COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, n° 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

QUAI DES AUGUSTINS, N° 55.

1835

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 AOUT 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. Tréviranus, nommé dernièrement correspondant de la section de Botanique, remercie l'Académie.

M. Demonville demande que des Commissaires soient chargés d'examiner les travaux qu'il vient de terminer concernant Jupiter, ses satellites et la Lune. Ces nouveaux mémoires n'étant que des paraphrases d'une théorie sur laquelle il a déja été fait deux rapports, on ne donne aucune suite à la demande de M. Demonville.

Le conseil municipal de Montbéliard écrit qu'une statue représentant George Cuvier, sera érigée sur une des places de cette ville le 23 Août prochain, jour anniversaire de la naissance de l'illustre naturaliste. Il témoigne le vœu qu'une députation de l'Académie puisse assister à cette cérémonie.

MÉTÉOROLOGIE. — *Diminution des sources dans l'ancien Poitou et dans la Charente-Inférieure.*

M. Fleuriau de Bellevue, correspondant de l'Académie, lui a transmis les résultats des recherches auxquelles il s'est livré, dans la vue de répondre à cette question posée par le congrès scientifique de Poitiers en sep-

tembre 1834 : *Quelle est la cause de la diminution que l'on remarque depuis vingt ans dans le nombre et le volume des sources ?*

Suivant M. Fleuriau, c'est seulement depuis dix ans et non pas, comme on le dit, depuis environ vingt ans, que les sources ont diminué dans la contrée qu'il habite. Ce phénomène, il l'attribue exclusivement à une diminution dans la quantité d'eau qui est tombée sous forme de pluie. M. Fleuriau ne croit pas qu'il soit nécessaire d'en chercher la cause, ainsi que divers météorologistes l'ont fait, dans les travaux de dessèchement, d'irrigations, de canalisation; dans les tranchées pratiquées tant pour les routes nouvelles, les mines et les carrières, que pour la grande division des propriétés, et qui ne permettent pas aux eaux souterraines voisines de la surface, de parcourir d'aussi longs trajets qu'autrefois. Quoique l'appauvrissement et la disparition des sources aient été, dans ces dix dernières années, pour le Poitou et la Charente-Inférieure une véritable calamité, les récoltes ne paraissent pas en avoir souffert. Ce fait curieux, notre auteur l'explique en remarquant que la diminution annuelle de la pluie n'a pas porté également sur tous les mois. Voici, au surplus, et presque dans les propres termes de M. Fleuriau, le résumé des observations météorologiques sur lesquelles il se fonde. Elles ont été faites à la Rochelle, de 1777 à 1793, et dans le canton de Courçon, de 1810 à 1833 inclusivement (1).

La diminution sensible des pluies ne date que de l'année 1825.

Les huit mois de février à septembre inclusivement ne reçoivent, à La Rochelle, en général, que des pluies médiocres, qui, étant bientôt absorbées par l'action du soleil, des vents et de la végétation, ne peuvent pénétrer assez profondément pour alimenter suffisamment les sources.

On voit, en effet, que la moyenne de ces huit mois n'a été que de 20 lignes 3 dixièmes par mois, dans les trente-deux années qui précèdent 1825, et que de 19 lignes 9 dixièmes dans les neuf dernières années, y compris 1833.

Les quatre mois d'octobre, novembre, décembre et janvier sont, en quel-

---

(1) Ces observations ont été faites d'abord à 4 et ensuite à environ 12 mètres au-dessus du niveau de la mer, savoir, les premières par feu M. Seignette, secrétaire de l'Académie; celles de 1810 à 1829, à la Vallerie, par feu M. de Monroy, directeur (avec M. Fl.) d'un dessèchement de 6 mille hectares sur les bords de la Sèvre Niortaise; finalement, elles ont été continuées à Courçon par M. Vincent. On a toujours employé le même udomètre, qui (on s'en est assuré) est encore parfaitement intact. Le sommaire de ces observations, jusqu'en 1827, est consigné dans les *Annales de Chimie et de Physique* de 1829, tome XLII, page 360. (Note de M. Fleuriau.)

que sorte, les seuls qui puissent approvisionner les sources pour un certain temps, à raison du grand volume et de la longue durée de leurs pluies, ainsi que de la faible évaporation qui règne dans cette période de l'année. On a recueilli, en effet, mensuellement, pendant ces quatre mois des trente-deux années précitées, 32 lignes 8 dixièmes, ce qui donne près d'un pouce d'eau de plus par mois que les huit mois précédens de la même période; or il n'est tombé que 23 lignes 5 dixièmes d'eau dans les quatre pareils mois des neuf dernières années; il y a donc une diminution, dans la cause alimentaire des sources, de 28 pour cent entre ces deux périodes, différence suffisante pour expliquer le phénomène que les environs de la Rochelle ont présenté.

L'égalité presque complète qui existe entre les quantités totales de pluie des huit mois de février à septembre de l'une et de l'autre période (la différence n'est, en effet, que de 4 dixièmes de ligne par mois, ou d'environ 2 pour cent), mérite d'autant plus d'être signalée, que ces huit mois sont ceux pendant lesquels la plupart des végétaux prennent leur accroissement et parviennent à la maturité.

D'après cette remarque, on ne doit pas s'étonner si la forte diminution de pluie des neuf dernières années, ne paraît avoir eu aucune influence sur les récoltes de cette même période, qui, en général, a été tout aussi productive que la précédente.

L'année 1834 a présenté le plus grand de tous les déficits. On n'y compte que quatre-vingt-quatorze jours de pluie et 17 pouces 4 lignes 8 dixièmes d'eau, tandis que les moyennes des trente-deux années précitées, ont été de cent quarante-huit jours et de 24 pouces 5 lignes 4 dixièmes, ce qui donne une diminution de 29 pour cent sur l'année entière, et spécialement de 55 pour cent sur les quatre mois de janvier, octobre, novembre et décembre.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Statistique des forages artésiens du département des Pyrénées-Orientales.*

Il n'existait naguère, dans le département des Pyrénées-Orientales, aucune source artésienne artificielle. Aujourd'hui les forages s'y multiplient si rapidement, que M. Farines, auteur de la note communiquée à l'Académie et qui fait le sujet de cet article, a déjà pu, sans trop de prétention, l'intituler *Statistique* des puits forés de l'ancien Roussillon.

Le tableau suivant fera connaître la situation des principaux de ces puits, leur profondeur, la hauteur du jet au-dessus du sol, et enfin, les quantités d'eau qu'ils fournissent par minute, exprimées en litres.

DATE du forage.	LOCALITÉS; leur orientation par rapport à Perpignan.	PROFONDEUR du sondage.	HAUTEUR du jet au-dessus du sol.	QUANTITÉ d'eau en une minute.
1829	Puigsec, O..........	42m	0,50	20l
1833	Bages, S...........	46	1,50	1140
1833	Rivesaltes, NO......	56	0,60	450
1834	Rivesaltes, NO......	55	0,55	630
1834	Bages, S...........	53	1,60	1000
1834	Belrig, SE..........	53	0,60	20
1835	Toulouges, OSO....	70	0,45	940

Le nombre des puits non terminés, mais en cours d'exécution, et dont on peut espérer tout succès, est en ce moment de cinq ou six dans le seul voisinage de Perpignan.

L'eau de tous ces puits est de bonne qualité. Celle du plus profond, je veux dire du puits de Toulouges, jaillit, d'après les observations de M. Farines, à + 18°5 centigrades, ce qui, en prenant 15°,5 pour la température moyenne de Perpignan, donnerait un degré centigrade d'augmentation pour 23 mètres d'enfoncement. Ce nombre est probablement un peu trop petit.

Les propriétaires de puits artésiens vivent dans la continuelle appréhension que les percemens exécutés dans leur voisinage, ne viennent les priver de la totalité ou d'une grande partie des eaux dont ils jouissent. Ces craintes ne sont pas sans quelque fondement. Lorsque l'eau commença à jaillir du second trou de sonde de Bages, le volume de liquide fourni par le premier qui, à la vérité, n'en est éloigné que de 33 mètres, diminua subitement de moitié. M. Farines cite, d'autre part, et par voie de compensation, la seconde source de Rivesaltes, dont le produit *s'est élevé*, aussi tout d'un coup et avec une grande émission de sable et de gravier, de 350 litres par minute à 630 litres.

« Les terrains des Pyrénées-Orientales traversés par la sonde, ont tous » offert, dit M. Farines, des couches d'argile marneuse ou sableuse, alter- » nant avec des sables plus ou moins fins. Dans quelques cas il a été ren- » contré des marnes et des grès coquillers. » L'eau jaillissante s'est toujours trouvée dans une couche de sable grossier. Moins cette couche offrait de résistance à l'action de la sonde, plus elle était désagrégée, et plus le cou-

rant de liquide ascendant avait de volume. Dans aucun des forages des Pyrénées-Orientales, on n'a traversé en totalité les terrains de sédiment tertiaires.

ASTRONOMIE. — *Nouvelle Éphéméride de la Comète de Halley.*

Parmi les articles de correspondance de la séance d'aujourd'hui, nous avons remarqué au n° 287 des *Astronomische Nachrichten* de M. Schumacher, une nouvelle éphéméride de la comète de Halley, due à M. Lehmann, pasteur à Derwitz près de Potzdam. M. Lehmann a calculé avec un soin minutieux les perturbations que la comète a éprouvées pendant ses deux dernières révolutions. Les élémens elliptiques, pour l'époque actuelle, qui sont sortis de cette laborieuse discussion, ont ensuite servi à déterminer les positions consignées dans le tableau suivant, où la distance moyenne du soleil à la terre est censée l'unité.

DATE.	ASCENSION droite de la comète.	DÉCLINAISON.	DISTANCE de la comète au soleil.	DISTANCE de la comète à la terre.
18 Août 1835	85°54′	22°25′ Bor.	1,87	2,19
30	88. 8	23.30	1,71	1,81
3 Septemb.	88.44	23.54	1,66	1,68
15	90.30	25.47	1,51	1,28
27	92.14	29.35	1,32	0,84
5 Octobre	93.55	35.17	1,20	0,55
13	98.46	53.10	1,08	0,27
14	100.44	58.13	1,07	0,24
15	104. 6	64.34	1,05	0,21
16	112.14	72.35	1,04	0,18
17	141.39	81.12	1,02	0,17
18	227.13	79.38	1,01	0,16
19	252.36	66.54	0,99	0,15
20	259.59	53.13	0,98	0,16
21	263.10	41. 3	0,96	0,17
22	265. 1	31. 9	0,95	0,20
23	266.12	23.22	0,93	0,22
24	267. 2	17.19	0,92	0,25
25	267.38	12.34	0,90	0,28
29	268.48	1. 3 Bor.	0,84	0,42
2 Novemb.	269. 2	4.47 Aust.	0,78	0,57
10	268.40	10.37	0,68	0,86
18	267.17	13.51	0,61	1,12
26	264.41	16.16	0,59	1,36

Ces résultats diffèrent, à plusieurs égards, de ceux qui ont été déjà publiés. Ainsi, par exemple, M. Lehmann fait remarquer que d'après l'éphéméride calculée par M. Boguslawski sur les élémens elliptiques de M. de Pontécoulant, la comète serait à sa moindre distance de la terre, le 6 octobre, tandis que, suivant lui, le passage de l'astre par le point de cette moindre distance n'aura lieu que le 19 du même mois (1). Cette différence est importante; car le 19 et le 6 octobre correspondent, le premier de ces jours à une nouvelle, et le second à une pleine lune. Si l'éphéméride de M. Lehmann est exacte, la comète se verra bien plus éclatante qu'on ne devait l'espérer.

ASTRONOMIE. — *Élémens paraboliques de la Comète découverte au commencement de cette année par M. Boguslawski.*

Passage au périhélie......	1835. avril, 3,4476 temps moyen de Greenwich.	
Longitude du périhélie............	204°.19′.33″	Comptés de l'équin. moyen de 1835.
Nœud............................	59°. 4′.12″	
Inclinaison......................	9°. 1′.56″	
Log. de la distance périhélie........	0,3140222	
Sens du mouvement...............	rétrograde.	

Ces élémens ont été calculés par M. C. Rumker.

ANTIQUITÉS ÉGYPTIENNES. — M. Richard, capitaine de corvette en retraite, écrit qu'il a trouvé, dans *les phénomènes d'équidistances lunaires ?* les moyens d'expliquer naturellement ce que les monumens égyptiens renferment de plus extraordinaire. « Tout le ridicule qu'on voudra, dit-il, si » je me trompe; un peu de justice si je dis vrai. Voilà ce que je demande. »

M. Richard sera invité à envoyer son mémoire.

---

(1) Une éphéméride, calculée par M. Bouvard, sur des élémens obtenus aussi par M. de Pontécoulant, donnait le neuf octobre pour la date de la moindre distance de la comète à la terre.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Machine pour faire artificiellement de la glace. Soufflerie continue, par* M. J.-B. CELLIER BLUMENTHAL.

(Commissaires, chargés d'examiner ce mémoire, MM. Girard, Navier, Poncelet.)

Le moyen dont M. Cellier veut faire usage pour engendrer artificiellement de la glace, est celui de Leslie. La nouvelle machine présente seulement une beaucoup plus grande étendue de surface absorbante et est destinée à fonctionner d'une manière continue. Suivant M. Cellier, sa glace ne reviendrait qu'à 1 fr. 50 c. les 100 kilogrammes.

On se fera une idée suffisante de la seconde machine de M. Cellier, de sa soufflerie continue, si l'on imagine que six soufflets ordinaires soient attachés longitudinalement, chacun par une de ses joues, aux six rayons d'une roue verticale, tandis que l'autre joue de chaque soufflet conserve toute sa mobilité, mais est chargée d'un gros poids. Ces poids, pendant la rotation de la roue, se trouvent tantôt au-dessous et tantôt au-dessus de chaque soufflet. Dans le premier cas, ils écartent leurs deux joues; dans l'autre ils les rapprochent, produisant ainsi alternativement, par la seule action de la pesanteur, le double mouvement ordinaire de ce genre d'appareil. Supposez maintenant toutes les tuyères dirigées vers le centre de la roue, et vous y engendrerez non-seulement un vent continu, mais qui plus est, un vent à peu près constant.

CHIMIE. — *Nouvelles Recherches pour servir à l'histoire de l'Opium et de ses principes, par* M. J. PELLETIER.

(Commissaires, MM. Thénard, Dumas, Robiquet.)

Ce nouveau travail de M. Pelletier a été fait, pour la majeure partie, non sur l'opium en nature, mais sur une masse considérable d'*eaux-mères* accumulées, provenant d'une manufacture de produits chimiques. Les recherches de l'auteur ont d'abord porté sur les *eaux-mères ammoniacales de morphine,* qu'on avait jusqu'ici perdues, et qui semblent, cependant, pouvoir fournir des quantités notables de morphine, de narcéine et de codéine. M. Pelletier prouve ensuite que les *eaux-mères alcooliques* elles-

mêmes méritent quelque attention. Un chapitre est consacré à la matière trouvée dans l'opium, en 1826, par M. Dublanc. Cette matière, suivant M. Pelletier, serait un mélange de méconine et de codéïne.

En essayant d'extraire la morphine à l'aide de la chaux, l'auteur du mémoire retrouve la substance qu'il appelle *para-morphine*, parce que sa composition chimique est précisément celle de la morphine, dont elle diffère, au reste, en ce qu'elle ne rougit pas par l'acide nitrique concentré; en ce qu'elle ne forme pas de sels cristallisables avec les acides; en ce qu'elle ne devient pas bleue par les sels de fer.

M. Pelletier a fait l'analyse d'un opium que le général Lamarque avait recueilli dans sa terre d'Eyrès, département des Landes. Il y a trouvé la morphine *en plus grande proportion* que dans l'opium d'Orient, tandis que la narcotine n'y existe pas. Cette disparition complète d'un principe immédiat, est de nature à intéresser les physiologistes; mais elle ne pourra nuire à la valeur commerciale de l'opium du midi de la France, car, en Pharmacie, on cherche, tant qu'on peut, à dépouiller l'extrait d'opium de narcotine.

La narcéïne sur laquelle l'auteur promet de plus amples recherches, a comme l'amidon, la propriété de colorer l'iode en bleu.

Le dernier chapitre du mémoire de M. Pelletier, est relatif à une substance que ce chimiste appelle *pseudo-morphine* à cause qu'elle jouit des deux propriétés les plus caractéristiques de la morphine, savoir, celle de rougir par l'acide nitrique, et la propriété de devenir bleue par les sels de fer. La pseudo-morphine *n'est pas vénéneuse*. L'analyse chimique y a fait trouver : 52,7 de carbone; 5,8 d'hydrogène; 4,1 d'azote et 37,4 d'oxigène. Il y a ici, environ un quart de moins de carbone que dans la morphine et le double d'oxigène.

CHIMIE PHARMACEUTIQUE. — *Mémoire sur la préparation de tous les extraits pharmaceutiques par la méthode de déplacement, au moyen d'un appareil approuvé par l'École de Pharmacie; suivi d'un tableau donnant exactement les quantités d'extraits fournies par chaque plante;* par M. Dausse.

(L'auteur présente ce mémoire pour le concours Montyon.)

M. Dausse ne décrit pas dans son mémoire le procédé qu'il emploie; il le fera fonctionner sous les yeux des commissaires de l'Académie. L'auteur voudrait que les médecins ordonnassent seulement des *extraits secs*,

attendu, dit-il, qu'ils se prêtent mieux aux mélanges, et qu'ils permettent un dosage plus exact. Deux grands tableaux font connaître le rapport trouvé par M. Dausse, entre le poids de chaque nature de substance et celui de l'extrait sec qu'elle fournit.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur la Pénétration des projectiles dans divers milieux résistans, et sur la Rupture des corps par le choc;* par MM. Piobert et Morin, capitaines d'artillerie.

(Commissaires MM. Dupin, Navier, Poncelet.)

Les résultats consignés dans le mémoire dont on vient de lire le titre, sont extraits d'un travail exécuté à Metz par une commission que le ministre de la guerre a chargée de faire des expériences principalement relatives au service de l'artillerie. On y trouve des recherches sur les lois de la pénétration des projectiles dans divers milieux, et notamment dans les pierres, les maçonneries, les terres, les bois et les métaux; des observations sur le mode de rupture des boulets; sur le mouvement d'un corps sphérique dans un milieu mou, sous l'action d'un effort de traction constant; etc.

En attendant que les commissaires de l'Académie aient apprécié le mérite du mémoire de MM. les capitaines Piobert et Morin, et qu'il nous soit possible d'insérer dans ces feuilles une analyse de leur Rapport, nous signalerons en peu de mots plusieurs des conséquences auxquelles ces officiers sont arrivés.

Lorsque des corps sphériques vont choquer des roches calcaires, des maçonneries, des moellons, du bois, de la fonte, du plomb, le volume de l'impression faite dans le milieu choqué, est proportionnel à la force vive du projectile, c'est-à-dire à sa masse multipliée par le carré de la vitesse.

Cette loi, déjà indiquée par don George Juan, n'avait jamais été vérifiée pour de grandes vitesses. Les auteurs du Mémoire ont ordinairement employé des boulets de 24, de 16, de 12, lancés sur le but à des distances de 20 à 25 mètres, avec des charges qui allaient quelquefois jusqu'à la moitié du poids du boulet; avec des vitesses qui, au moment du choc, s'élevaient jusqu'à 575 mètres. Dans plusieurs expériences, ils se sont même servis de boulets de 39 kilogrammes, tirés à l'aide de l'obusier de 8 pouces.

Si l'on appelle K le rapport, constant pour un même milieu, de la force

vive du projectile au volume de l'impression, on déduit des expériences les valeurs suivantes :

Bois de sapin.	K = 3 940 000.
Maçonnerie de moellons avec la chaux de Metz.	K = 4 620 000.
Bois de chêne.	K = 6 020 000.
Calcaire oolithique de Metz.	K = 8 350 000.
Plomb.	K = 22 150 000.
Fonte.	K = 164 600 000.

« Jusqu'à une certaine limite de dureté et de vitesse, le projectile se » rompt en se divisant suivant des secteurs sphériques dont l'arète com- » mune de séparation est le diamètre normal du point qui a, le premier, » touché le but. Quand le métal du boulet est très dur et cassant, comme » la fonte blanche ou mêlée, le projectile ne se déforme pas avant de se » rompre. S'il est un peu malléable, comme la fonte grise, le projectile » s'aplatit à la partie choquante, s'élargit vers le milieu, et c'est ensuite » qu'il se partage en secteurs.

» Quand le corps choqué est très dur, comme la fonte, et que la vitesse » d'arrivée dépasse 70 mètres par seconde, le mode de rupture est diffé- » rent. Alors la partie antérieure du boulet se déforme et devient la base » d'un, ou, plus généralement, de plusieurs noyaux coniques, qui s'en- » veloppent les uns les autres, et dans lesquels les angles des bases et des » génératrices diminuent graduellement à mesure que la vitesse augmente. » En outre, le reste du projectile se partage autour de l'axe de ces noyaux, » suivant des plans méridiens. »

Le travail de MM. Piobert et Morin renverse de fond en comble les espérances que divers officiers avaient conçues sur l'emploi de la fonte comme armature des revêtemens à l'emplacement des brèches, comme massifs d'embrasures, et comme base principale de la construction du matériel d'artillerie destiné à la défense des places. Pour le prouver, il nous suffirait sans doute de dire, qu'en deux coups de boulet de 24 animés de la faible vitesse de 265 mètres par seconde, ces officiers fendirent, sur un mètre de profondeur, un bloc de fonte qui avait $0^m,30$ de large et un mètre de hauteur. Ajoutons, toutefois, que dans ces expériences, des éclats métalliques volumineux étaient quelquefois lancés à des distances de 30 à 40 mètres.

La chaleur développée au moment de la pénétration d'un projectile dans des pierres calcaires ou dans du mortier, n'a pu être appréciée avec exac-

titude. Il suffit, cependant, de remarquer que la poussière contenue entre la roche et le boulet, n'est plus à l'état de carbonate, qu'elle a complétement la saveur caustique de la chaux vive, que son acide s'est dégagé, pour qu'on soit autorisé à affirmer que cette chaleur est très intense.

Quant à la température qu'engendre le choc d'un boulet sur un corps métallique, MM. Piobert et Morin essaient de la déduire de la teinte bleue que prennent les bords tranchans des diverses lignes de rupture. Des expériences de Karsten les conduisent à supposer que cette chaleur est d'environ 600° centigrades.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la fabrication et plus particulièrement sur le séchage de la poudre de guerre, par le lieutenant-général* BAZAINE *au service de la Russie.*

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Rogniat, Séguier.)

Le mémoire de M. Bazaine renferme un examen détaillé des méthodes de séchage employées dans les diverses manufactures de France, d'Angleterre et de Russie, et surtout la description d'un procédé à l'aide duquel, en mettant simultanément en jeu la chaleur et la vitesse de l'air, cet officier-général pense avoir obtenu toute la promptitude d'action et la sûreté désirables.

MÉDECINE. — *Mémoire concernant l'action des plantes contenant du Tannin et l'action du Tannin lui-même, sur la propriété vomitive du Tartrite antimonié de potasse, et sur diverses conséquences thérapeutiques nouvelles; par* M. A. TOULMOUCHE, médecin à Rennes.

Dans ce mémoire, destiné au concours MONTYON, l'auteur se propose d'établir :

1°. Que le tannin n'empêche nullement l'action vomitive du tartre stibié et que, par conséquent, il ne doit pas être employé comme antidote;

2°. Qu'il en est de même des décoctions de plantes qui contiennent du tannin, telles que celles de quinquina, de noix de galle, de racines de ratanhia, de gentiane, de rhubarbe, de gomme kino, quoiqu'elles soient préconisées comme décomposant le tartrite antimonié de potasse et susceptibles d'arrêter ses effets;

3°. Que la poudre de quinquina et surtout celle de noix de galle,

empêchent l'action de l'émétique, alors seulement qu'elles arrivent dans l'estomac préalablement mélangées avec ce sel;

4°. Enfin, que le quinquina n'exerce aucune influence sur l'action vomitive du kermès et de l'ipécacuanha.

PHYSIQUE. — *Recherches sur les Variations que les sels dissous en diverses proportions produisent dans le point d'ébullition de l'eau; par* M. J.-N. LEGRAND.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Dulong, Dumas.)

M. Legrand s'est proposé, ainsi que le titre de son mémoire l'indique, d'évaluer la variation qu'éprouve le point d'ébullition de l'eau, suivant les proportions de divers sels que cette eau peut tenir en dissolution. Pour chaque nature de sel, l'expérience a été poussée depuis l'eau pure jusqu'à l'eau entièrement saturée. Voici les principaux résultats :

Noms des sels.	Proportion de sel pour 100 d'eau, au point de saturation.	Retard du terme d'ébullition de l'eau saturée, en prenant pour point de départ le degré d'ébullition de l'eau pure.
Chlorate de potasse	61,5	4°,2 centigrades.
Chlorure de barium	60,1	4,4
Carbonate de soude	48,5	4,6
Chlorure de potassium	59,4	8,3
Chlorure de sodium (sel marin)	41,2	8,4
Hydrochlorate d'ammoniaque sublimé	88,9	14,2
Tartrate neutre de potasse	296,2	14,6
Nitrate de potasse	335,1	15,9
Chlorure de strontium	117,5	17,8
Nitrate de soude	224,8	21,0
Carbonate de potasse	205,0	35,0
Nitrate de chaux	362,2	51,0
Chlorure de calcium	325,0	79,5

M. Legrand a remarqué, pendant l'ébullition de ces diverses dissolutions salines, les *soubresauts*, si bien connus des physiciens, auxquels l'eau pure est sujette. Quelques sels, même en petites proportions, les préviennent presque complétement; d'autres, et en première ligne le tartrate neutre de potasse, les favorisent à un haut degré. On croit généralement que pour empêcher ces soubresauts, il suffit de jeter dans le liquide des parcelles

d'un métal *quelconque;* M. Legrand regarde cette opinion comme une erreur : suivant lui, *la nature* du métal est le point essentiel, et les métaux les plus oxidables, tels que le zinc et le fer, sont ceux qui agissent avec le plus d'efficacité.

BOTANIQUE. — *Harmonie des organes végétaux étudiés principalement dans l'ensemble d'une même plante, par le comte* DE TRISTAN.

(Commissaires, MM. Mirbel, Adrien de Jussieu, Richard.)

Le mémoire de M. de Tristan se compose de plus de 300 pages in-4°. Pressés par le temps, nous sommes forcés de renvoyer la publication de l'analyse de ce travail, à l'époque où les commissaires de l'Académie feront leur rapport.

LECTURES.

PHYSIQUE. — *Des propriétés électriques particulières que les substances minérales conductrices acquièrent quand elles sont en contact avec l'eau; par* M. BECQUEREL.

M. Becquerel avait déjà fait voir que deux lames, l'une d'or et l'autre de platine, ne donnent naissance à aucun effet électrique de tension par leur contact mutuel. Il résultait, de plus, de ses expériences, que si après avoir attaché ces deux lames aux deux extrémités du fil d'un multiplicateur, on les plonge dans un liquide qui ne réagit pas chimiquement sur l'or et sur le platine, il n'en résulte aucun courant. D'autre part, le simple contact de ces mêmes métaux avec le peroxide de manganèse, l'anthracite, la plombagine, etc., engendre de l'électricité de tension. Il était donc naturel d'étudier les courans dans des circuits fermés dont ces mêmes substances feraient partie. Tel est le principal objet des recherches que M. Becquerel a soumises aujourd'hui à l'Académie.

Supposons qu'une lame de platine et un cristal de peroxide de manganèse soient plongés en partie dans une même couche d'eau distillée, c'est-à-dire dans un liquide qui n'agit chimiquement ni sur le premier, ni sur le second de ces corps; que les deux extrémités du fil d'un multiplicateur, puissent être amenées, ensemble ou séparément, à toucher, l'une la lame, la seconde le cristal, en sorte que le circuit soit ouvert ou fermé à la volonté de l'expérimentateur. Eh bien! il y aura deux cas distincts à

considérer : Quand on ouvre et ferme le circuit à de courts intervalles, l'aiguille magnétique de l'appareil reste en repos; dans le cas, au contraire, où la solution de continuité a existé pendant plus de cinq minutes, l'aiguille se dévie au moment de la fermeture du circuit; l'angle qu'elle parcourt croît avec la durée de l'interruption, mais la déviation ne subsiste que quelques instans. Cette augmentation d'effet a probablement une limite, déterminée par la force avec laquelle les électricités tendent à s'échapper des corps à la surface desquels elles se sont accumulées. M. Becquerel annonce, au surplus, des expériences qui montreront à tous les yeux, jusqu'à quel point il est permis d'assimiler les surfaces de la lame de platine et du cristal de peroxide de manganèse, à la couche isolante du condensateur.

L'instantanéité de la décharge, dans les expériences dont nous venons de rendre compte, n'a plus lieu quand la portion immergée du cristal a une grande étendue, c'est-à-dire, plusieurs centimètres carrés, par exemple. Suivant M. Becquerel, le peu de conductibilité du minéral ne permet pas alors à toute l'électricité intermoléculaire de s'écouler subitement.

M. Becquerel ayant plongé dans l'eau, mais seulement à moitié, un morceau de peroxide de manganèse composé de cristaux groupés irrégulièrement, a pu reconnaître, à l'aide des deux fils du condensateur promenés successivement sur toutes les parties de ce groupe cristallin, comment l'électricité s'y trouve distribuée. Peu de temps après l'immersion, les points non mouillés, mais les plus rapprochés de la portion immergée, possèdent l'électricité négative; les points les plus éloignés du liquide, l'électricité positive. Il existe, comme de raison, des points neutres ou privés de toute trace d'électricité, entre les points négatifs et les points positifs. Un cristal de peroxide de manganèse à moitié plongé dans l'eau, devient donc, quant à ses propriétés électriques, une sorte de tourmaline (1).

La place que le peroxide de manganèse, l'anthracite, la plombagine,

(1) Depuis la communication faite à l'Académie, M. Becquerel ayant répété cette expérience, a conçu que l'effet observé pourrait être attribué à une couche d'humidité excessivement mince qui adhérerait à la surface du cristal dans la portion inférieure voisine du liquide, tandis que l'autre partie en serait exempte. En appliquant, en effet, à deux points très voisins du peroxide de manganèse, les deux bouts du fil du multiplicateur, il obtenait les effets décrits dans le texte, toutes les fois que l'un de ces bouts venait d'être plongé dans l'eau et quoique avant d'opérer on l'eût essuyé.

occupent sur notre globe, permet de croire que M. Becquerel vient de toucher à des considérations dont il ne sera plus guère permis aux géologues de faire abstraction.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur les moyens de produire à l'aide de forces électriques très faibles, de la Malachite semblable à celle que l'on trouve dans la nature; par* M. BECQUEREL.

Il y a un an, M. Becquerel avait formé de la Malachite par des actions chimiques faibles et long-temps prolongées. Un morceau de calcaire grossier ayant été plongé entièrement dans une dissolution de nitrate de cuivre, se recouvrit à sa surface de petits cristaux de sous-nitrate de cuivre. Ce composé, mis en contact avec une dissolution de bicarbonate de soude, fut changé en double carbonate de cuivre et de soude, lequel, traité par le sulfate de cuivre, donna naissance à un sous-sulfate de cuivre et à du carbonate de cuivre hydraté. Voici maintenant de quelle manière, avec des forces électriques très faibles, il est possible d'arriver au même résultat :

On recouvre une lame de cuivre, de cristaux de double carbonate de cuivre et de soude, et l'on dispose l'appareil de telle sorte que cette même lame, plongeant dans de l'eau, en soit le pôle positif; on fait arriver ensuite lentement sur ce pôle, de l'oxigène et de l'acide sulfurique destinés d'une part, à oxider le cuivre, et de l'autre à décomposer le double carbonate. Il se forme alors du sulfate de soude, lequel reste dissous, et du carbonate de cuivre, qui cristallise en petites aiguilles.

MAGNÉTISME ANIMAL. — *Mémoire sur le Magnétisme animal; par* M. DUPOTET.

M. Dupotet demande à l'Académie la permission de la rendre témoin d'expériences qui, suivant lui, « semblent, par leur nature, ne devoir être su-
» jettes à aucune contradiction.... Ces expériences, ajoute-t-il plus loin,
» ne pourront être confondues avec aucune de celles qui ont été tentées
» ou proposées pour arriver à prouver l'existence du magnétisme animal :
» elles sont entièrement différentes, et m'appartiennent en propre. »

L'Académie, d'après ses usages, ne refuse de commissaires qu'aux prétendus inventeurs du mouvement perpétuel, de la quadrature du cercle et de la trisection de l'angle. Elle a donc chargé une commission composée de MM. Gay-Lussac, Dulong, Magendie, Becquerel, Serres, Double et Roux, d'examiner les expériences annoncées. Toutefois, et en exécution du Ré-

glement, les commissaires, avant de se livrer à aucun travail, exigeront de M. Dupotet un mémoire, dans lequel toutes les expériences qui devront être l'objet de leurs investigations, seront décrites et analysées avec des détails suffisans.

NOMINATIONS.

Nomination d'un correspondant.

Les candidats, dans l'ordre présenté par la section de physique générale, étaient: MM. Melloni, à Parme; Marianini, à Venise; Amici, à Florence; Erman, à Berlin; Rudberg, à Stockholm; Bellani, à Monza. Quarante-deux membres prennent part au scrutin.

M. Melloni réunit 33 voix; M. Marianini 4; MM. Amici, Erman et Bellani chacun une. Il y avait deux billets blancs. M. Melloni est proclamé correspondant de l'Académie.

Nomination de la commission de Mécanique du concours MONTYON.

La commission, nommée au scrutin, qui devra statuer sur les pièces envoyées au concours pour le prix de Mécanique de la fondation Montyon, est composée de MM. Poncelet, Navier, Dupin, Prony et Girard.

Il est donné lecture d'une lettre par laquelle M. le ministre de l'Instruction publique informe l'*Institut* qu'une députation de douze de ses membres fera partie mercredi prochain du cortége funèbre des victimes de l'attentat du 28 juillet.

M. le Président est invité à désigner lui-même les membres de l'Académie des Sciences qui se joindront aux députations des quatre autres Académies de l'Institut.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires minéralogiques concernant le Wurtemberg et la Forêt Noire, par M. Henri de Struve; 1807, un vol. in-8° (en allemand).

Bibliothèque universelle de Genève, avril 1835.

Traité élémentaire d'Histoire naturelle, par MM. Martin Saint-Ange et Guérin, 19e livraison, in-8°.

Bulletin général de thérapeutique médicale et chirurgicale, par M. Miquel, tom. 9, 5e livraison, in-8°.

Nouvelles astronomiques de M. Schumacher, nos 382 et 227; Altona, in-4° (en allemand).

Bulletin de la Société industrielle d'Angers, nos 3 et 4, 6e année, et Compte rendu de la *séance générale et annuelle des Sociétés d'Agriculture, industrielle et de Médecine de la même ville.*

Tableau statistique de l'École pratique de Metz, et résultat des opérations de cet établissement en 1834.

Journal des Connaissances médicales-pratiques, par MM. Tavernier et Baude, tom. 2, avril 1835.

Gazette médicale de Paris, n° 31.

Gazette des Hôpitaux, n° 89 à 92.

Journal de Santé, n° 101.

Écho du Monde savant, n° 69.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUILLET 1835.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	758,15	+19,9		757,47	+22,3		756,70	+23,2		757,06	+19,6		+23,2	+ 9,5	Serein..................	E. S. E.
2	757,73	+23,8		757,68	+24,0		757,64	+26,4		757,90	+21,8		+27,6	+11,0	Pluie.................	S.
3	757,68	+22,2		757,50	+24,4		757,95	+25,2		759,26	+18,4		+26,6	+11,0	Nuages clairs..........	N. O.
4	759,78	+19,4		758,84	+23,0		757,65	+24,4		756,50	+20,2		+25,4	+12,0	Quelques éclaircies......	N. E.
5	753,38	+24,2		753,70	+26,4		753,34	+26,6		754,92	+18,6		+28,0	+13,0	Nuageux.............	S. O.
6	758,50	+19,6		758,80	+23,1		758,87	+23,0		760,57	+18,4		+25,4	+15,2	Nuageux.............	O.
7	761,15	+18,2		761,50	+21,6		760,05	+22,8		759,98	+19,4		+24,5	+12,0	Beau................	N.O. très faib.
8	758,45	+22,6		758,63	+23,8		758,60	+23,6		759,90	+17,6		+25,4	+12,2	Petits nuages à l'horizon.	S. O.
9	758,42	+22,6		756,60	+26,4		754,93	+27,4		752,97	+20,6		+28,5	+12,8	Nuageux.............	S.
10	754,34	+19,2		754,56	+22,1		755,20	+19,4		756,94	+16,2		+24,0	+15,6	Quelques éclaircies.....	O.
11	760,28	+17,4		760,35	+18,9		760,28	+20,6		759,80	+17,6		+21,8	+10,0	Nuageux.............	O.
12	758,40	+22,2		757,13	+24,4		755,73	+25,4		756,26	+19,0		+26,0	+10,0	Légères vapeurs........	S. E.
13	755,93	+16,0		755,57	+20,6		755,90	+21,0		757,88	+16,2		+21,7	+12,5	Quelques eclaircies.....	O.
14	759,11	+17,0		758,56	+21,8		758,37	+20,8		758,13	+17,0		+22,0	+10,0	Très nuageux.........	O.
15	755,83	+21,0		754,80	+23,8		753,22	+25,6		753,25	+20,4		+27,0	+10,5	Nuageux	S. O.
16	754,64	+26,5		754,55	+28,8		754,45	+29,4		755,57	+23,4		+31,0	+12,0	Nuageux.............	S.
17	757,82	+21,8		757,33	+26,2		756,60	+29,4		757,42	+23,0		+31,8	+15,3	Légers nuages..........	N. O.
18	756,48	+18,9		756,65	+20,2		756,27	+24,6		756,53	+21,8		+24,7	+17,0	Pluie fine...........	N. O.
19	759,27	+19,3		759,74	+22,2		759,38	+24,0		760,43	+22,8		+25,0	+15,5	Nuageux.............	N. O.
20	761,00	+19,4		760,72	+23,6		759,50	+26,2		759,58	+21,2		+26,8	+12,4	Beau................	N. O.
21	758,17	+23,6		757,12	+29,0		756,07	+31,0		756,38	+26,6		+32,8	+15,2	Beau................	E. N. E.
22	757,80	+27,5		757,76	+31,0		757,37	+32,0		758,46	+27,0		+33,5	+20,0	Petits nuages..........	E.
23	759,48	+26,4		758,73	+31,0		758,17	+31,6		758,90	+27,3		+34,0	+20,5	Quelques nuages.......	E. N. E.
24	759,80	+25,2		757,94	+30,0		757,30	+31,0		757,40	+26,0		+33,0	+20,5	Légers nuages..........	N. E.
25	757,07	+25,1		756,53	+29,6		756,25	+29,8		756,87	+23,8		+31,5	+19,4	Légers nuages..........	E.
26	756,75	+22,6		755,87	+26,6		754,90	+28,4		754,90	+23,6		+31,4	+17,0	Beau................	E. fort.
27	756,60	+26,0		756,50	+29,8		756,00	+30,8		757,35	+19,6		+32,5	+17,5	Légers nuages..........	S. E.
28	757,85	+23,0		757,23	+26,4		756,57	+26,0		758,10	+19,0		+27,5	+16,8	Nuageux.............	N.
29	759,70	+21,6		759,70	+25,0		759,28	+26,7		759,71	+23,4		+28,0	+18,0	Beau................	N. E.
30	760,04	+24,4		759,23	+26,2		758,18	+27,4		757,35	+24,4		+28,8	+16,6	Beau................	N. E.
31	756,62	+23,8		755,87	+27,4		755,16	+28,8		755,67	+23,6		+30,5	+17,0	Nuageux.............	N.
1	757,76	+21,2		757,53	+23,7		757,09	+24,2		757,60	+19,1		+25,9	+12,4	Moyenne du 1er au 10...	Pluie, en centim.
2	757,88	+20,0		757,54	+23,1		756,97	+24,7		757,48	+20,2		+25,8	+12,5	Moyenne du 11 au 20...	cour.. 2,220
3	758,17	+24,5		757,50	+28,4		756,84	+29,4		757,37	+24,0		+31,2	+18,0	Moyenne du 21 au 31...	terr... 2,130
	757,94	+21,9		757,52	+25,1		756,96	+26,2		757,48	+21,2		+27,7	+14,4	Moyennes du mois......	+ 21,1

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 AOUT 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. *Melloni*, nouvellement élu correspondant de la section de Physique générale, remercie l'Académie.

M. *Baudelocque* (neveu) annonce qu'il vient de mettre en usage, dans deux nouveaux cas, et avec un nouveau succès, l'instrument qu'il nomme *Céphalotribe*, pour terminer des accouchemens qui n'avaient pu l'être par le *forceps*.

M. *Laignel* écrit qu'il désire soumettre à l'Académie un instrument de son invention, destiné à *mesurer toute valeur de traction dans le charriage*. Cet instrument, qu'il nomme *tractiomètre*, devient, par une légère addition, propre à *mesurer le poids juste de chaque voiture*. MM. Poncelet et Séguier sont nommés commissaires.

ANATOMIE. — M. *Thomson* communique les résultats de quelques recherches anatomiques sur les systèmes *ligamenteux*, *musculaire*, *nerveux* et *artériel*. Nous en extrayons et reproduisons, d'une manière sommaire, les propositions suivantes :

1°. Le *muscle droit* de l'abdomen n'est pas un muscle indépendant; il est composé d'un certain nombre de fibres des tendons aponévrotiques des muscles *grands* et *petits obliques*, et du *muscle transverse*. Ces fibres tendineuses, après s'être entrelacées vis-à-vis les intersections aponévro-

tiques, se détournent un peu de leur trajet ordinaire pour prendre une direction plus verticale, devenir charnues et former les fibres ascendantes et descendantes qui constituent le muscle appelé *droit de l'abdomen.*

2°. Chaque muscle *pyramidal* est formé par un certain nombre de fibres des tendons aponévrotiques des muscles *grands* et *petits obliques*, et par des fibres tendineuses situées au bord interne du muscle *droit de l'abdomen.* Toutes ces fibres s'entrelacent vers la ligne médiane, et deviennent charnues pour constituer le muscle *pyramidal.*

3°. Les aponévroses qui couvrent les parties charnues des muscles *abdominaux*, et celles qui se trouvent situées entre les parties charnues de ces muscles, de même que le *fascia transversalis,* sont formées par des extensions fibrillaires des tendons aponévrotiques des muscles correspondans.

4°. Enfin, toutes les aponévroses d'enveloppe des membres sont également formées par des tendons aponévrotiques des muscles des extrémités.

A ces propositions sur la formation des muscles *abdominaux* et des *aponévroses*, nous en ajouterons deux autres : la première sur le système *nerveux*, la seconde sur le système *artériel.*

1°. Le nerf *obturateur* fournit à l'articulation coxo-fémorale et à l'articulation du genou, des branches qui se distribuent *très finement sur les membranes synoviales.*

2°. Les artères et les veines *mésentériques*, ont leur tunique moyenne formée de deux séries de fibres, dont une circulaire et interne, l'autre longitudinale et externe.

VOYAGE A LA RECHERCHE DE LA LILLOISE. — M. de *Freycinet* communique une lettre qu'il a reçue de M. Gaimard, chirurgien-naturaliste de *la Recherche*, datée d'Olafsvik (Islande), le 4 juillet 1835, et dont nous transcrivons l'extrait suivant :

« Me voici maintenant dans le golfe de Breedebugt, où l'on avait dit que s'était perdue *la Lilloise;* je puis vous affirmer qu'il est absolument impossible qu'un navire se perde en ce lieu sans que les habitans en aient connaissance. Je pense donc que le bâtiment de M. Jules de Blosseville se sera perdu en se rendant sur les côtes du Groënland, et peut-être même près du cap Nord de l'Islande, en cherchant à se rendre à cette destination. Pour vérifier cette présomption, M. le capitaine Tréhouart, à bord de *la Recherche*, et moi par terre, nous allons nous rapprocher de ce dernier

point; mais les glaces solides empêchent en ce moment toute espèce de navigation sur la côte septentrionale de l'Islande.

» L'Histoire Naturelle n'a point été négligée, malgré les contrariétés de toute espèce que nous avons éprouvées, M. Robert, mon compagnon de voyage, et moi. Nos collections en Zoologie, Minéralogie, Botanique, etc., sont nombreuses, et contiennent des faits qui seront précieux pour la science. Au nombre des animaux se trouve le *squalus glacialis*, nommé par les Islandais *Hâkall,* qui n'a pas moins de 15 pieds de long.

» A bord de *la Recherche*, mon second, M. Le Guillou, recueille, décrit et dessine, avec beaucoup de zèle et de talent, tout ce qui lui tombe sous la main. Notre expédition étant ainsi moitié terrestre et moitié nautique, n'en sera que plus utile aux savans. Je m'occupe aussi, avec soin, de tout ce qui est relatif à l'étude de l'homme.

» Le baromètre que je portais avec moi à terre s'est brisé de bonne heure; mais je multiplie les observations thermométriques aux heures les plus convenables. Je prends la température de l'air, celle des sources, des rivières, de la mer et des cabanes islandaises (sous le point de vue médical). Dans notre ascension au sommet du *Snæfiells Jôkul,* l'un des glaciers les plus célèbres de l'Islande, le thermomètre centigrade, qui était à +14°,3 à Olafsvik, s'est abaissé au sommet jusqu'à + 3°,3.

» Après un grain violent du N.-O., le baromètre a varié de 18 millimètres en quelques heures, le 15 juin.

» Je vais continuer ma course vers le cap Nord; de là je traverserai l'intérieur de l'Islande, et visiterai *Thingvalla,* le *Geyser,* et l'*Hékla,* et me rendrai enfin à Reykiavik, où le capitaine Tréhouart viendra me reprendre vers le 20 du mois d'août, à moins d'accidens. »

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, qui a reçu aussi, de son côté, deux lettres de M. Gaimard, datées également d'Olafsvik, en Islande, mais des 6 et 7 juillet, ajoute que ce naturaliste, n'imitant point en cela la plupart des voyageurs, qui ont beaucoup trop négligé ce genre d'observations, étudie et recueille les animaux domestiques du pays. Déjà même il compte pouvoir ramener en France le *cheval,* le *mouton* et le *chien* d'Islande, races fort intéressantes, et qui toutes, à l'exception du *mouton,* sont encore inconnues.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Des feuilles du* Maclura aurantiaca (*Nuttal*), *comme succédanées de celles du mûrier; par* M. BONAFOUS, de Turin, correspondant de l'Académie.

Déjà de nombreuses recherches ont été faites pour trouver une plante propre tout-à-la-fois, et à remplacer la feuille du *mûrier* comme nourriture du *ver à soie,* et à résister aux gelées tardives du printemps; gelées qui si souvent suspendent la végétation de cet arbre, et la suspendent au moment même où le *ver à soie* est sur le point d'éclore. L'auteur de ce Mémoire étant à Montpellier au mois d'avril 1834, remarqua que le *maclura aurantiaca,* arbre qui, d'ailleurs, a tant de rapports avec le *mûrier,* résistait à un abaissement de température que ne pouvaient supporter ni le *mûrier blanc*, ni le *mûrier noir,* ni le *mûrier des Philippines*, ni celui de *Constantinople;* et il songea aussitôt à s'assurer s'il pouvait être employé à la nourriture du ver à soie.

A cet effet, « il fit éclore des vers à soie d'une variété de Syrie, qu'il » venait de recevoir, et, à peine les vers nés, il en forma deux divisions, » qu'il nourrit, dans le même local, l'une avec des feuilles du *maclura,* » et l'autre avec des feuilles du *mûrier blanc.* » Le résultat de cette expérience comparative fut, que les vers nourris avec le *maclura* eurent d'abord un accroissement plus rapide pendant les deux premiers âges; mais qu'ensuite ceux nourris avec le *mûrier blanc* prirent, à leur tour, le dessus, et le conservèrent jusqu'à la montée. Néanmoins, et ceci est le point important de l'expérience, quoique en retard de sept à huit jours, les premiers, les vers nourris avec le *maclura,* ont formé des cocons d'une *structure régulière* et d'un *tissu aussi ferme* que ceux des vers nourris avec les feuilles du *mûrier.*

M. Bonafous en conclut que le *maclura aurantiaca,* sans offrir au même degré les qualités qui rendent le *mûrier* si propre à l'éducation des vers à soie, a toutefois sur lui le précieux avantage de pouvoir résister à des degrés de froid que celui-ci ne peut supporter. Dans les cas où le *mûrier* se trouve atteint par la gelée, il pourrait donc, du moins pour un certain temps, et jusqu'à ce qu'il eût poussé ses secondes feuilles, être remplacé par le *maclura.* C'est un point qui ne peut manquer d'appeler l'attention des agriculteurs qui s'occupent de la production de la soie. Un

maclura de 12 à 15 pieds suffit pour nourrir, pendant les deux premiers âges, une quantité de vers provenant de 2 ou 3 onces de graine.

Cet arbre, récemment introduit en Europe, est originaire, comme on sait, de l'Amérique du Nord; il est de la famille des *Urticées;* il se reproduit aisément par semis, par greffe sur le *mûrier à papier* (*Broussonetia papyrifera*), et mieux encore par boutures des jeunes branches et des racines.

LECTURES.

EMBRYOLOGIE. — *Recherches sur la structure du cordon ombilical, et sur sa continuité avec le fœtus; par* M. Flourens.

L'auteur a fait voir, par un premier mémoire (séance du 20 Juillet 1835), que le *cordon ombilical* des *pachydermes*, des *ruminans* et des *rongeurs*, se compose, outre ses élémens vasculaires, de cinq lames ou membranes enveloppantes, savoir, deux feuillets de l'*amnios* et trois feuillets celluleux *sous-amniotiques;* et que chacun de ces feuillets se continue avec un tissu distinct du fœtus : le *feuillet extérieur de l'amnios* avec l'*épiderme* du fœtus; le *feuillet intérieur* avec le *derme;* le premier *feuillet sous-amniotique* avec le *tissu cellulaire sous-cutané abdominal;* le second avec l'*aponévrose des muscles abdominaux;* et le troisième, ou le plus profond, avec le *péritoine.*

Dans ce second mémoire, il montre que les *carnassiers* rentrent entièrement sous les mêmes lois que les animaux qui viennent d'être indiqués, et par la nature, par le nombre des lames ou membranes enveloppantes du cordon, et par les rapports de ces membranes avec les tissus divers du fœtus.

Quant au cordon ombilical du fœtus *humain*, il offre bien encore cinq membranes, comme celui des *quadrupèdes;* mais deux de ces membranes, savoir, deux des membranes celluleuses *sous-amniotiques*, y sont remplacées par deux lames du *chorion.* En effet, ce *chorion* a deux lames comme l'*amnios;* ce *chorion* et cet *amnios* fournissent chacun une double gaîne au cordon; à quoi il faut ajouter une cinquième lame, placée dans l'homme sous le *chorion*, et pareille aux trois lames celluleuses placées sous l'*amnios* dans les quadrupèdes; et voici les rapports de chacune de ces cinq membranes du cordon avec chacun des tissus donnés du fœtus. Le feuillet extérieur de l'*amnios* se continue avec l'*épiderme;* le feuillet intérieur avec le *derme;* le premier feuillet du *chorion* avec le *tissu cellulaire sous-cutané abdominal;* le second avec l'*aponévrose des muscles abdominaux;* et le feuillet celluleux *sous-chorial* avec le *péritoine.*

Le caractère particulier du cordon ombilical *humain* consiste donc en ce que le *chorion* l'accompagne et lui fournit une double gaîne, tandis qu'il reste tout-à-fait extérieur par rapport à l'œuf, et par-là entièrement étranger au cordon, dans les quadrupèdes. Mais, soit que l'on considère l'*homme* ou les *quadrupèdes*, on voit partout les preuves de ce grand fait, que l'*œuf* et le *fœtus* sont essentiellement *continus* l'un à l'autre par le *cordon ombilical*, et non-seulement par ce cordon pris en masse, mais par ce cordon pris dans chacun des élémens distincts qui le constituent.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. (Second Mémoire sur la chaleur animale.) *Expériences sur différens cas pathologiques ; par* MM. BECQUEREL *et* BRESCHET.

La première partie de ce mémoire est consacrée à décrire l'appareil à température constante, à laquelle les auteurs rapportent celle de la partie explorée. La construction de cet appareil, imaginé par M. Sorel, et accommodé par M. Becquerel au besoin de ses nouvelles expériences, repose sur la dilatation de l'air renfermé sous une cloche entièrement plongée dans un liquide dont on élève la température au degré fixe qu'exige l'expérience. La cloche communique avec un registre qui agit, au besoin, sur un courant d'air, pour diminuer ou augmenter la combustion nécessaire à l'entretien d'une lampe placée au-dessous de l'appareil qu'elle échauffe, en même temps qu'il intercepte ou établit la communication du foyer avec l'espace qui doit être maintenu à une température constante.

Cet appareil, une fois réglé, ne varie plus, de temps à autre, que d'un dixième de degré en plus ou en moins. Souvent même, dans l'espace de plusieurs heures, il ne varie plus d'une quantité appréciable.

La seconde partie du mémoire de MM. Becquerel et Breschet a pour objet l'exposition des résultats qu'ils ont obtenus. Nous reproduisons ici les *moyennes de ces résultats* dans les termes mêmes des auteurs.

« 1°. Un homme, âgé de 32 ans, atteint d'un fièvre typhoïde compliquée de bronchyte :

Le pouls donnait 116 pulsations à la minute.

Température centigrade du muscle biceps brachial................ 38°,80
Température de la bouche.................................... 39,65

» 2°. Un homme, âgé de 24 ans; entérite compliquée de bronchyte :

116 pulsations à la minute.

Température du biceps brachial droit.......................... 39°,50

» 3°. Jeune fille scrofuleuse dans un état fébrile bien marqué :

Température de la bouche.................................. 37°,50
Idem d'une tumeur scrofuleuse enflammée à la partie inférieure du cou.................................. 40,00
Idem d'une tumeur fongueuse dans le tissu cellulaire....... 40,00
Idem du biceps brachial.................................. 37,25

» 4°. Demoiselle, de 30 ans, tumeur du même genre :

Température de la bouche.................................. 36°,75
Idem d'une tumeur au col.................................. 37,50
Idem du biceps brachial.................................. 37,00
Idem du tissu cellulaire adjacent.................................. 35,00

» 5°. Femme atteinte d'un cancer au sein :

Température de la bouche.................................. 36°,60
Idem du cancer.................................. 36,60
Idem des fongosités exubérantes.................................. 36,60
Idem du muscle biceps brachial.................................. 36,60

» 6°. Jeune homme dans un état fébrile très prononcé :

Température du muscle biceps brachial.................................. 38°,90

» 7°. Jeune homme atteint d'une carie scrofuleuse des os du pied :

Température de la bouche.................................. 36°,50
Idem du biceps brachial.................................. 37,50
Idem de la plaie.................................. 32,00

L'aiguille traversait le tissu cellulaire et l'aponévrose plantaire.

» 8°. Un homme, âgé de 45 ans, atteint d'une hémiplégie du côté gauche, avec commencement de gangrène sénile aux membres inférieurs :

Température du muscle biceps brachial, côté sain.................................. 36°,40
Idem côté malade.................................. 36,60
Idem de la bouche.................................. 36,40
Idem du muscle du mollet, côté paralysé.................................. 36,60
Idem côté sain.................................. 36,60

» 9°. Une femme, âgée de 49 ans ; engourdissemens et douleurs vives dans les membres inférieurs, à la suite d'une paraplégie.

Son pouls donnait 84 pulsations à la minute.
Température du muscle biceps brachial.................................. 37°,14
Idem des adducteurs de la cuisse.................................. 37,55

» 10°. Un homme, âgé de 60 ans, atteint d'un tremblement mercuriel.

Température du biceps brachial droit, côté qui tremble le plus fort.. 37°,04
Idem du biceps brachial gauche, côté qui tremble le moins.......... 37,15

» 11°. Hydropisie du ventre, avec affection du cœur :

Température du muscle biceps brachial	....	37°,05
Idem	du liquide se trouvant dans l'abdomen........	37,65

» 12°. Homme, âgé de 66 ans, atteint d'une hémiplégie :

Température du muscle biceps brachial, côté paralysé	....	36°,85
Idem	côté sain........	36,85

» 13° Il était intéressant d'étudier la diminution de la température dans un moribond, peu d'instans avant qu'il rendît le dernier soupir; nous avons en conséquence expérimenté sur un homme ayant une variole confluente, arrivée au dernier degré. Le pouls battait 144 pulsations très faibles à la minute :

Température du muscle biceps brachial	....	35°,85
Idem	de la main sur l'éminence thénar........	32,00

L'individu est mort quelques minutes après.

» En résumé, nous voyons, en nous rappelant que la température des muscles est ordinairement d'environ 36°,87 :

» 1°. Que l'état fébrile donne un accroissement de température dans ces organes, qui peut aller jusqu'à 3° centigrades ;

» 2°. Que les tumeurs scrofuleuses fortement enflammées n'ont pas donné un accroissement plus considérable de température. Nous ferons remarquer que les parties purulentes ne participent pas à cet accroissement ;

» 3°. Que le cancer n'a rien offert de particulier, si ce n'est un léger abaissement de température dans toutes les parties explorées;

» 4°. Que la paralysie n'a présenté non plus aucune différence bien sensible entre la température du membre malade et celle du membre paralysé;

» 5°. Qu'à l'instant de mourir, la température du biceps brachial était déjà abaissée d'un degré $\frac{1}{2}$ et celle de la main, dans l'intérieur de l'éminence thénar, d'environ cinq degrés. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les inégalités diurnes et annuelles de la Terre, correspondantes à celles de la chaleur solaire; par* M. Poisson.

« En considérant les inégalités de la chaleur de la Terre près de sa surface, Fourier a supposé donnée la température de la surface même, et s'est borné à déterminer, d'après ses variations, celles de la température à une profondeur quelconque. Cette solution laissait inconnus les rapports qui doivent exister entre les températures extérieure et intérieure; pour les déterminer, Laplace a pris, pour la température extérieure, celle que

marque un thermomètre suspendu dans l'air et exposé à l'ombre, que l'on appelle la température *climatérique*, et qui dépend, d'une manière inconnue, de la chaleur atmosphérique et de la chaleur rayonnante de la Terre. Je n'ai pas connaissance que l'on ait déterminé les inégalités *diurnes* et *annuelles* de la température de la Terre, produites par la chaleur du Soleil qui tombe sur sa superficie, autre part que dans l'ouvrage auquel j'ai donné le titre de *Théorie mathématique de la Chaleur*. Les savans qui jetteront les yeux sur la thèse soutenue, il y a un an, devant la Faculté des Sciences de Paris, et dont il a été question dans une des dernières séances de l'Académie, s'assureront sans peine qu'elle ne contient réellement rien qui soit relatif à cette partie du problème de la chaleur du globe. Mon premier mémoire sur la *Distribution de la Chaleur dans les corps solides*, renfermait l'expression de la température près de la surface, quand celle du dehors est représentée par une somme d'un nombre quelconque de termes périodiques, et j'avais montré comment cette formule pouvait s'étendre au cas où la température extérieure serait une fonction du temps tout-à-fait arbitraire, continue ou discontinue. Mais cette extension n'était pas nécessaire pour déterminer les inégalités de température de la Terre, correspondantes à celles de la chaleur solaire. Pour y parvenir, j'ai considéré l'expression de la chaleur du Soleil, incidente en un point de la Terre et à un instant donnés, comme une fonction discontinue, dont la valeur est zéro pendant tout le temps que le Soleil se trouve au-dessous de l'horizon, et qui change aussi plusieurs fois de forme, dans les régions polaires, par rapport à la longitude de cet astre. Il a suffi ensuite de développer cette fonction en une série convergente de sinus ou de cosinus des multiples de l'angle horaire et de la longitude moyenne du Soleil, considérés comme des angles indépendans l'un de l'autre; c'était là toute la solution du problème; mais la simple indication d'un développement suivant les multiples de l'un de ces deux angles, et en regardant l'autre comme une fraction ou un multiple de celui-là, aurait été illusoire et n'eût conduit à aucun résultat. La partie indépendante des inégalités diurnes et annuelles dans l'expression de la température de la Terre que j'ai obtenue de cette manière, est sa température moyenne près de la surface et en un lieu quelconque, résultante de l'action du Soleil. Sa valeur dépend des fonctions elliptiques; et j'ai pu la calculer à l'équateur et à la latitude de Paris, au moyen des tables de Legendre. On peut transformer ces fonctions de bien des manières différentes, et découvrir beaucoup de propriétés intéressantes dont elles jouissent; mais ce qui im-

portait pour leurs usages, c'était de les réduire à leur moindre nombre, de les exprimer sous forme périodique, comme Lagrange l'avait seulement indiqué, et surtout de former des tables de leurs valeurs numériques. Tel est, en effet, le service durable que l'illustre auteur du *Traité des Fonctions elliptiques* a rendu aux sciences, et l'immense travail auquel il a consacré la plus grande partie de sa longue carrière. Le coefficient de la partie principale de l'inégalité annuelle de température s'exprime plus simplement, et ne dépend pas des fonctions elliptiques. Il est nul à l'équateur; ce qui rend cette inégalité très petite en ce lieu de la Terre, conformément aux observations de M. Boussingault. On a calculé, pour la latitude de Paris, les grandeurs et les époques du *maximum* et du *minimum* de la température annuelle, en tenant compte des deux premiers termes de son expression en série, telle qu'elle est donnée dans mon ouvrage. Après avoir déterminé les deux constantes qu'elle renferme, et qui dépendent de la nature du terrain, au moyen d'une partie des observations qui m'ont été communiquées par M. Arago, j'ai ensuite comparé les résultats du calcul à la totalité de ces observations; cette comparaison a présenté un accord remarquable entre la théorie et l'expérience, propre à vérifier également l'une et l'autre : relativement à l'excès du *maximum* sur le *minimum* des températures annuelles, la différence entre le calcul et l'observation est moindre qu'un trentième de sa grandeur, et par rapport aux époques de ces températures extrêmes, elle s'élève tout au plus à un jour ou deux.

» D'après des observations que notre confrère m'a aussi communiquées, il arrive souvent que la température de la surface de la Terre excède de beaucoup celle que marque un thermomètre suspendu dans l'air et exposé à l'ombre ou au Soleil. Cependant la moyenne des températures de la surface pendant l'année entière est à peu près égale à celle des températures indiquées par le thermomètre abrité, autant qu'il est possible, des rayons du Soleil. J'ai vérifié cette égalité à notre latitude et à l'équateur; toutefois, il sera difficile d'en assigner la cause; et il se peut qu'elle n'ait pas lieu aux pôles et à de hautes latitudes. Mais la différence entre la température de la surface et celle du thermomètre extérieur se retrouve dans leurs valeurs extrêmes. Ainsi, il résulte des formules de mon ouvrage, qu'à Paris l'excès de la plus grande sur la plus petite température de la surface pendant l'année s'élève à près de 24 degrés; tandis que la différence des températures moyennes, marquées par le thermomètre de l'Observatoire en juillet et en janvier, où elles atteignent leur *maximum* et leur *minimum*, est à peine de 18 degrés.

» J'ai expliqué, dans cet ouvrage, ce qu'il faudrait faire pour calculer le degré de chaleur de l'espace au lieu où la Terre se trouve actuellement par suite du mouvement de translation commun au Soleil et aux planètes, et comment nous manquons des données de l'observation que ce calcul exige. Néanmoins, pour fixer les idées sur la grandeur de cette température, qu'il serait si intéressant de connaître, j'ai supposé que la chaleur qui vient des étoiles soit la même en tous les points de la Terre. A Paris, j'ai déterminé avec beaucoup de précision la température moyenne de la surface et la partie dépendante de la chaleur solaire absorbée par la Terre. On conclut de cette hypothèse et de ces données, que la température de l'espace serait d'à peu près 13 degrés. A la vérité, dans cette évaluation, on n'a point eu égard à l'effet produit par l'atmosphère; mais on a fait remarquer que cet effet inconnu ne pourrait qu'augmenter la température extérieure qu'on voulait estimer ; en sorte qu'elle est sans doute peu différente de zéro, et non pas, comme on l'avait dit, au-dessous des températures les plus basses de la surface du globe, et, par exemple, au-dessous de la température où le mercure se solidifie. L'expérience seule peut d'ailleurs décider, d'une manière péremptoire, si la quantité de chaleur stellaire qui parvient à la Terre, est ou n'est pas la même dans toutes les régions du globe, et, pour un même lieu, dans toutes les directions. C'est un des points les plus importans de la *Physique céleste*, sur lequel il était bon d'appeler l'attention des observateurs. »

NOMINATIONS.

M. Becquerel est adjoint à la commission qui doit rendre compte des mémoires de M. Leymerie, sur la *fièvre jaune* et sur le *choléra-morbus*.

M. Breschet est appelé à remplacer M. Dupuytren dans la commission qui est chargée de l'examen des pièces relatives à la question de l'emploi de la *gélatine*, considérée comme aliment.

L'Académie désigne, au scrutin, trois commissaires, qui devront assister, en son nom, à la cérémonie de l'inauguration de la statue de G. Cuvier, sur une des places de la ville de Montbéliard, inauguration qui doit avoir lieu le 23 août, jour anniversaire de la naissance de ce grand homme.

Ces commissaires sont MM. Duméril, Mirbel et Flourens.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 1, in-4°.

Expédition scientifique de Morée, sous la direction de M. Bory de Saint-Vincent; 34me livraison, in-folio.

Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin, année 1833, Berlin, 1835; un vol. in-4° (en allemand).

Syllabus of lectures on the diseases of the nervous system; by Marshall Hall; London 1835, in-8°.

Le Mont-d'Or et ses environs; par M. H. Lecoq; un vol. in-8°, Paris, 1835.

Traité théorique et pratique des Machines locomotives, etc., suivi d'un appendice; par M. Guyonneau de Pambour; Paris, 1835, in-8°.

Histoire et Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, années 1828—1833, tome 3, 1re et 2e partie, Toulouse, in-8°.

Œuvres chirurgicales complètes de Sir Astley Cooper, *traduites de l'anglais,* par MM. Chassaignac et Richelot; 1re et 2e livraison, Paris, in-8°.

Archives générales de Médecine, par une société de médecins; 2e série; tome 8, Paris, in-8°.

Philosophie anti-newtonienne, ou *Essai sur une nouvelle physique de l'Univers;* par M. Dauter; 1re livraison, Lille 1835, in-8°.

Énumération des mousses et des hépatiques recueillies par M. Leprieur, *dans la Guyane centrale;* par M. C. Montagne, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 8, tome I, 2e série, in-8°.

Journal de Pharmacie et des sciences accessoires, n° 8, 21e année, in-8°.

Bulletin clinique, n° 4, 1er août, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 32.

Gazette des hôpitaux, nos 92 et 94.

Écho du monde savant, n° 71.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 AOUT 1835.

PRÉSIDENCE DE M. Ch. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. le ministre de l'instruction publique invite les membres de l'Académie des Sciences à honorer de leur présence la cérémonie de la distribution des prix du concours général des colléges royaux de l'Académie de Paris.

M. *John Parkins* adresse les résultats des recherches qu'il a entreprises *sur les causes éloignées des maladies épidémiques* (en anglais).

M. Parkins a cru trouver la cause, si vainement cherchée jusqu'ici, des maladies épidémiques, dans des émanations terrestres liées aux actions volcaniques. Il voit une preuve à l'appui de sa théorie, dans la manière dont, suivant lui, ces maladies épidémiques se propagent.

M. le docteur *Barrey* de Besançon, se met sur les rangs pour le concours Montyon, en rappelant d'anciens travaux qu'il avait faits sur la vaccine.

M. *Nicod* adresse douze observations destinées à compléter celles qui se trouvent contenues dans un mémoire relatif aux maladies de l'urètre, qu'il avait déjà présenté pour le concours Montyon.

M. *Faure* demande que des commissaires soient chargés d'examiner le mémoire dont il est l'auteur, concernant les époques de l'année les plus favorables aux opérations chirurgicales.

M. *Fert* jeune, découpeur en bois, envoie une prétendue solution de la quadrature du cercle.

M. *Emmery* annonce que conformément à une décision rendue par le directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines, l'Académie recevra régulièrement, au fur et à mesure de leur publication, les divers numéros du journal intitulé : *Annales des Ponts et Chaussées.*

CHIMIE. — *Composition de l'Atmosphère.*

M. *Boussingault*, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lyon, a reconnu, dès l'année 1834, qu'un principe hydrogéné est mêlé à l'air atmosphérique; mais toutes les expériences de ce chimiste ayant été faites à Paris, rue du Parc-Royal, on pouvait, à la rigueur, ne voir dans le résultat qu'on en déduisait, qu'un phénomène local. M. Boussingault écrit, de Lyon, à M. Arago, que là aussi, son appareil lui donne de l'hydrogène; que là aussi, du jour au lendemain, les proportions de ce gaz contenues dans l'air, varient quelquefois dans le rapport de 2 à 3. M. Matteucci annonce à notre compatriote, qu'en suivant ses procédés de point en point, il a également constaté que l'air de l'Italie renferme un principe hydrogéné. Il ajoute même cette circonstance importante, que, près des marais, la proportion d'hydrogène est souvent trois fois aussi considérable qu'au milieu des grandes villes.

L'air de Lyon, d'après des expériences toutes récentes de M. Boussingault, renferme 6, 7 et même 8 parties d'acide carbonique sur 10000. C'est beaucoup plus que n'en trouve M. de Saussure dans l'air de la campagne des environs de Genève.

MÉTÉOROLOGIE. — *Description d'une trombe, par* M. PELLIS, *professeur de Mathématiques au collége de Sainte-Foy (Gironde) (tirée d'une lettre à* M. ARAGO).

« Le 28 juillet 1835, le ciel était orageux, le tonnerre grondait avec force, mais il ne tombait pas de pluie. Vers midi, on vit au-dessus de Flaujagues (hameau situé à une lieue de Sainte-Foy, en suivant le cours de la Dordogne) un gros nuage noir vers lequel les autres se précipitaient en tourbillonnant; ceux-ci s'engloutissaient tous dans le premier, qui peu à peu prit une forme allongée vers la terre et se transforma enfin en une colonne inclinée, très noire et très nette, qui communiquait avec le sol. Cette

colonne fit une excavation à l'endroit même où elle joignit la terre. Poussés par le vent, le nuage et la colonne cheminèrent d'abord dans la direction du sud-ouest au nord-est; le bas de la colonne passa sur le hameau de Flaujagues, traversa la Dordogne, atteignit l'extrémité de Lamothe; de là se dirigeant du sud au nord, il traversa la commune de Saint-Seurin de Prast et enfin repassa de nouveau sur la Dordogne qui fait un détour. Arrivée au milieu de la rivière, la colonne, dont le diamètre avait été toujours en diminuant, se rompit dans son milieu; la partie inférieure se répandit sur l'eau et la terre en fumée très noire, et la partie supérieure remonta dans les nuages.

» Cette colonne parcourut une lieue, et cela dans l'espace de vingt minutes; elle ne produisit pas d'eau, mais l'on voyait distinctement dans son intérieur deux courans tournans, l'un ascendant et l'autre descendant. Elle renversa tout sur son passage. A Flaujagues elle enleva vingt-quatre gerbes de blé amoncelées : on ne put rien en retrouver. Sur la rivière elle saisit le moulin retenu par des chaînes contre l'action du courant, et le retourna bout par bout. Dans la commune de Saint-Seurin, la plaine est ravagée sur une longueur de 50 à 60 mètres; mais dans le milieu de cet espace et sur une largeur de 8 à 10 mètres, tout a été enlevé. J'ai vu des arbres de la grosseur d'un homme dont il ne reste absolument rien, là où ils végétaient; plusieurs d'entre eux, que leur force empêcha d'être brisés, furent tordus et tellement qu'un point de la partie supérieure du tronc avait décrit une circonférence presque entière. Dans sa route, la colonne passa sur une petite maison attenante à une plus grande. Sur cette dernière, quelques tuiles furent enlevées; mais la plus petite eut sa toiture entière emportée à plus de cent pas au-delà d'un ravin et totalement dispersée. Plus loin encore, elle enleva une partie de la toiture d'une autre maison; puis, en aspirant, elle souleva le plancher de 5 à 6 pouces.

» La colonne s'élargissait à la surface de la terre et laissait échapper une fumée très noire qui couvrit toute la plaine et l'obscurcit tellement que les habitans des collines environnantes annoncèrent que la commune de Saint-Seurin était engloutie et avait tout-à-fait disparu.

» Les habitans des collines assurent que le bas de la colonne était lumineux; les habitans de la plaine disent au contraire n'avoir vu dans toute son étendue qu'une obscurité profonde.

» Le tonnerre, qui se faisait entendre avec violence depuis onze heures du matin, cessa complétement dès que la colonne atteignit la terre; il ne recommença qu'après la disparition du météore.

» Il ne plut pas jusqu'au soir. La trombe ne laissa aucune trace d'eau, et la fumée qu'elle répandait n'était pas même humide, d'après ce que disent les habitans du lieu; aucune odeur sensible ne s'en dégageait. »

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Puits artésien en Hollande.*

M. Moll, directeur de l'observatoire d'Utrecht, écrit à M. Arago, qu'on vient de faire en Hollande, dans la province dont la ville d'Utrecht est la capitale, un essai de forage artésien qui jusqu'ici n'a point donné de résultats favorables. L'opération, néanmoins, envisagée sous le rapport géologique, n'est pas dépourvue d'intérêt et semble devoir modifier notablement les opinions les plus répandues sur la constitution du sol des Pays-Bas, je veux dire sur l'hypothèse qui fait dériver ce sol des alluvions du Rhin.

Le point où le forage a été opéré, fait partie de cette grande bruyère, qui, de la Hollande, s'étend presque sans interruption jusqu'en Prusse et en Pologne. Les nivellemens de M. Moll le placent par 16 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer du Nord. A la fin de juin 1834, la sonde s'était enfoncée de 132 mètres; elle se trouvait donc à 116 mètres plus bas que le niveau de la mer. Suivant les idées communes, après le sable dont ces plaines sont couvertes, on devait s'attendre à rencontrer le terrain d'alluvion, c'est-à-dire des argiles et surtout différentes espèces de tourbe. On pouvait aussi imaginer que des coquilles se présenteraient de bonne heure; rien de tout cela ne s'est vérifié. « Jusqu'à la profondeur de 132 mètres, on n'a trouvé, dit M. Moll, que du sable et des cailloux roulés, et ceux que la sonde a rapportés de la plus grande profondeur ne diffèrent en rien des sables qu'on ramasse à la surface. Ce sable est tantôt plus fin, tantôt plus gros; sa couleur change de temps à autre; assez fréquemment il contient de l'oxide de fer: mais tout cela se trouve également à la surface. Par-ci, par-là on a rencontré quelques bancs argileux, mais d'une petite épaisseur. D'autres fois la sonde a rapporté cet oxide de fer qu'on nomme *géodes,* ensuite du fer oxidé hydraté, etc., rarement du silex entouré de craie. Enfin, à une profondeur de 83^{m},5, on a eu un fragment de coquille bivalve, brisé en trois morceaux : il paraît que le fragment est trop petit pour qu'on puisse reconnaître s'il appartient à une espèce d'eau douce. A 129 mètres, on a trouvé des fragmens d'un bois très dur et très pesant (la pesanteur spécifique est à peu près 2). Examinées au microscope, des sections très minces de ce bois ressemblent assez au bois d'ébène; quelques personnes ont cru y voir le caractère des lignites; pour moi, je trouve

qu'ils ont précisément la couleur et la dureté de ce bois des pilotis de l'ancien pont de Londres, dont on a fait naguère des couteaux et des rasoirs fort recherchés des curieux.

» Après avoir traversé un banc de sable parfaitement semblable à celui que l'on trouve près de la superficie, la sonde a encore rapporté, d'une profondeur de 135 mètres, des fragmens de coquilles très menus, dont jusqu'ici on n'a pas réussi à déterminer l'espèce; ensuite on a rencontré de nouveau du sable, et l'on continue encore d'avancer, quoique avec des espérances de succès bien médiocres. »

Depuis la profondeur de 11 mètres comptés à partir du sol, le trou de sonde est rempli d'eau. M. Moll ne dit pas si cette eau est douce ou saumâtre. Sa température déterminée avec des appareils convenables, a paru être partout la même, « ce qui ne semblera guère étonnant, dit l'astronome d'Utrecht, si l'on fait attention que la sonde montant et descendant sans cesse, doit mêler continuellement l'eau contenue dans ce tube étroit. »

Une difficulté toutefois, se présente : M. Moll s'est assuré que l'eau du puits foré, était à + 10°,0 centigrades tout aussi bien par une température extérieure de — 0°,6, que par + 23°,3 de chaleur. Or la température moyenne d'Utrecht se trouve être de + 9°,2. Elle n'est donc pas d'un degré tout entier au-dessous de la température de l'eau du puits. Que devient donc ici la chaleur croissante de la terre?

A 132 mètres, le fond du trou semblerait devoir être à 14 ou 15 degrés. En remontant, on se serait attendu à trouver jusqu'à 10 ou 12 mètres de la surface, des parois ou des veines d'eau à des températures comprises entre 14°,5 et 9°,5, et conséquemment un état moyen du liquide supérieur à + 10°. Si l'eau de la mer arrivait jusqu'au trou de sonde par voie d'infiltration à travers le sable, on expliquerait peut-être assez facilement pourquoi sa température ne surpasse pas 10°. Espérons que M. Moll s'empressera d'éclaircir ce qu'il y a de louche en ce moment dans le résultat qu'il a obtenu.

CHIMIE. — *Nouvelle substance, la Benzimide. Moyen d'extraire le radical benzoyle.*

En examinant une matière résineuse qui avait été obtenue par M. Laugier fils en rectifiant de l'essence d'amandes amères, M. Auguste Laurent a trouvé qu'elle renferme de la benzoïne et une nouvelle substance qu'il nomme *benzimide*. Cette substance est cristallisée, neutre, insoluble dans

l'eau et peu soluble dans l'alcool et l'éther. Si on la traite par l'acide sulfurique, on obtient de l'acide benzoïque et du sulfate d'ammoniaque; avec la potasse, la benzimide donne du benzoate de cette base, et il se dégage de l'ammoniaque; avec l'acide nitrique et l'alcool elle forme de l'éther benzoïque et du nitrate d'ammoniaque. Sa composition, qui peut être représentée par la formule suivante, rend très bien compte de ces réactions :

$$C^{28}H^{10}O^{2} + HAz.$$

Il suffit, en effet, dit M. Laurent, qu'elle puisse décomposer 2 at. d'eau, pour régénérer de l'acide benzoïque et de l'ammoniaque dans les proportions nécessaires pour former du bibenzoate d'ammoniaque.

MM. Wœhler et Liebig, ajoute l'auteur, ont fait voir que toutes les combinaisons benzoïques renferment un radical commun, auquel ils ont donné le nom de benzoyle; mais jusqu'à présent on n'est pas parvenu à l'extraire.

En traitant, par le chlore, la benzoïne qui est isomère avec l'essence d'amandes amères, il se dégage, dit M. Laurent, de l'acide hydro-chlorique, et l'on obtient le radical benzoyle.

C'est un corps neutre, très bien cristallisé, insoluble dans l'eau et très soluble dans l'alcool et l'éther. Il renferme

$$C^{28}H^{10}O^{2}.$$

Si l'on représente la benzoïne par $C^{28}H^{10}O + H^{2}O$ et l'essence d'amandes amères par $C^{28}H^{10}O^{2} + H^{2}$, on doit avoir, conformément à la théorie des substitutions, les réactions suivantes avec le chlore :

$$(C^{28}H^{10}O + H^{2}O) + Ce^{2} = (C^{28}H^{10}O^{2}) + H^{2}Ce^{2}, \text{ qui se dégage.}$$

Benzoyle.

$$(C^{28}H^{10}O^{2} + H^{2}) + Ce^{4} = (C^{28}H^{10}O^{2} + Ce^{2}) + H^{2}Ce^{2}, \text{ qui se dégage.}$$

Chlorure de benzoyle.

ASTRONOMIE. — *Retour de la comète de* HALLEY.

M. Dumouchel, directeur de l'observatoire du collége romain, écrit à M. Bouvard, à la date du 6 août 1835, que la veille, c'est-à-dire le 5 août, à 0 heures 20 minutes sidérales, lui et M. Vico, son collaborateur, ayant dirigé leur grand télescope vers le point du ciel où les éphémérides pla-

çaient la comète de Halley, l'aperçurent dans le champ de l'instrument. Sa lumière était extrêmement faible. Le crépuscule, déjà assez vif, et des nuages « nous donnèrent à peine, dit M. Dumouchel, le temps de déterminer la position de l'astre avec quelque exactitude; *l'ascension droite* nous sembla être de $5^h 26'$, et la *déclinaison boréale* de $22° 17'$.

» Le 6 août la comète parut s'être avancée sensiblement vers l'orient, mais sa position n'a pas encore été calculée. »

La position que donne M. Dumouchel, pour le 5, diffère à peine d'un tiers de degré de l'éphéméride insérée dans la *Connaissance des Tems*: une telle discordance, quelque légère qu'elle soit, n'est pas probable. Au reste, la lumière crépusculaire ne sera plus maintenant un obstacle à l'observation de la comète dans nos climats, et le doute que la discordance dont je viens de rendre compte peut soulever, sera bientôt éclairci.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Pyraéromoteur, ou Machine ayant pour but d'appliquer à l'industrie la force motrice du calorique développée par l'intermédiaire de gaz permanens, et particulièrement par l'air atmosphérique; par* M. Boucherot, employé dans les Ponts et Chaussées.

(Commissaires, MM. Séguier et Rogniat.)

L'auteur de ce projet de machine comprime l'air atmosphérique avant de le laisser entrer dans le lieu où doit s'opérer sa dilatation par la chaleur. Le lieu en question n'est, au reste, qu'une combinaison de sphères concentriques.

RAPPORTS.

Rapport sur un lit de mine inventé par M. Valat, docteur-médecin.

(Commissaires : MM. Cordier, Breschet, Séguier.)

Nous insérons ici en totalité le rapport de M. Cordier, dans l'espérance que les propriétaires de mines s'empresseront, par humanité, d'adopter les moyens de sauvetage qui s'y trouvent décrits et appréciés.

« L'Académie, dans sa séance du 13 juillet dernier, nous a chargés, MM. Séguier, Breschet et moi, de lui rendre compte d'un modèle de *lit de mine,* ou appareil de sauvetage, pour les ouvriers mineurs blessés ou asphyxiés, qui lui a été présenté par M. Valat, docteur-médecin, qui a été successivement employé en cette qualité dans plusieurs exploitations importantes.

» M. Valat, dans le mémoire qui accompagne son modèle, expose en détail l'imperfection des moyens qui sont communément employés dans l'intérieur des mines pour transporter, jusqu'aux puits de service, les ouvriers blessés ou asphyxiés, et surtout pour les élever au jour à partir du fond de ces puits.

» Ces moyens, en effet, n'ont rien de fixe; dans chaque exploitation, on a coutume de les improviser suivant les ressources dont on peut disposer au moment des accidens, et souvent ces ressources sont si incomplètes qu'il résulte de leur emploi, non-seulement des douleurs intolérables pour les malheureux mineurs qui ont des membres fracturés, mais encore une aggravation des fractures et de nouvelles lésions dans les parties musculaires qui en sont voisines. Par exemple, lorsque les accidens ont eu lieu au fond des galeries souterraines, tantôt on manque de moyens pour composer un brancard convenable, ou bien les conduits sont tellement sinueux, tellement étroits, ou tellement encombrés, qu'on ne peut se servir de brancard ordinaire, et dans les deux cas, il faut que les blessés soient portés à bras d'hommes; tantôt la distance à parcourir est très grande, et l'on est obligé de faire usage des chariots ou des traînaux qui servent aux roulages des matières : or cette circulation souterraine est un vrai supplice pour le blessé, à cause des cahots continuels et à raison de la forme et des trop petites dimensions des traînaux et des chariots. Mais ces inconvéniens ne sont rien, pour ainsi dire, en comparaison de ce que

les blessés ont ensuite à souffrir, tant pour être établis sur la tonne ou dans la tonne qui doit les élever au jour, que pour supporter, dans la position la plus pénible, les premières secousses de l'enlèvement de la tonne, les angoisses occasionées par la durée de la remonte et les nouveaux tiraillemens qu'il faut subir, à l'arrivée au jour, pour passer de la tonne sur le brancard qui doit opérer le transport à domicile. Les camarades des blessés, les employés supérieurs des exploitations, sont sans contredit très ingénieux et très empressés à diminuer ces inconvéniens fâcheux, mais leurs efforts quelquefois admirables, et leur touchante sollicitude, sont souvent bien impuissans. C'est donc avec raison que M. Valat s'est proposé le problème qu'il énonce en ces termes :

« Un mineur étant blessé ou asphyxié dans une galerie ou dans un puits, quelque étroits qu'on les pratique, trouver une méthode, un procédé pour l'enlever et le transporter sur-le-champ, du lieu souterrain de son accident, jusque chez lui, dans son lit, sans danger, ni douleurs, ni autres inconvéniens, et sans le déranger non plus, dès qu'il aura été pansé et placé dans la machine de transport. »

L'appareil que M. Valat a imaginé dans ce but, consiste en une caisse en forme de cercueil, avec cette différence qu'elle est pentagonale et légèrement infléchie dans le sens de sa longueur; son couvercle est mobile: elle contient un matelas traversé par une petite sellette et en outre des sangles qui sont convenablement placées pour soutenir le blessé lorsque la caisse doit remonter au jour, et prendre à cet effet une position presque verticale. La caisse reçoit aisément cette position au moyen de chaînons en forme d'anses qui se trouvent fixés à l'une de ses extrémités. Cette même extrémité sert de plate-forme pour le mineur qui doit présider à la remonte. Le déploiement de quatre bras à charnières change la caisse en brancard, lorsqu'on doit s'en servir horizontalement. L'appareil présente en outre plusieurs dispositions de détail bien entendues qui le complètent d'une manière satisfaisante. Les membres de l'Académie pourront aisément s'en convaincre en examinant le modèle qui passe en ce moment sous leurs yeux; modèle qui a d'ailleurs été décrit avec le plus grand soin dans le mémoire de M. Valat.

L'essai en grand de cet appareil a eu lieu aux mines de houille de Blanzy, département de Saône-et-Loire, le 9 mai dernier, en présence des employés supérieurs de l'établissement. Ainsi qu'on devait s'y attendre, cet essai, dont le procès-verbal est joint au mémoire de l'auteur, a été satisfaisant.

L'appareil de M. Valat nous paraît éminemment utile et susceptible des plus heureuses applications. Il n'est pas à notre connaissance qu'aucun moyen de sauvetage analogue ait été mis en pratique dans les mines d'aucun pays, à l'exception cependant des mines de houille de Littry, dans le département du Calvados. Depuis plusieurs années on se sert dans ces mines d'un chariot de sauvetage qui est convenablement disposé pour qu'on puisse non-seulement y étendre complétement les blessés et les rouler doucement, mais encore les maintenir dans une position verticale lorsque le chariot est enlevé par le puits de-service. Le dessin de ce chariot nous a été communiqué par notre confrère M. Héricart de Thury, et nous nous faisons un devoir de le soumettre à l'Académie. La comparaison qu'on pourra en faire avec le modèle de M. Valat, suffira pour démontrer que ce modèle satisfait à un plus grand nombre des conditions auxquelles ils fallait avoir égard pour résoudre d'une manière générale le problème dont il s'agit. Il n'y a d'ailleurs aucune probabilité que M. Valat ait eu connaissance du chariot de Littry, en sorte qu'il est autorisé à réclamer tout le mérite qui peut être attribué à son invention.

Conclusions.

Nous pensons définitivement que l'Académie doit approuver l'appareil de M. Valat, et décider que le *dessin* de cet appareil sera inséré dans le recueil des *Savans étrangers*, avec une notice explicative propre à en faire connaître l'usage et apprécier l'utilité. L'Académie adopte les conclusions du rapport.

Rapport sur un mémoire de M. Bardel, *concernant la soustraction des fractions.*

(Commissaires, MM. Poisson, Libri rapporteur.)

Le mémoire de M. Bardel a pour objet des points du calcul arithmétique fort élémentaires. Les simplifications qui s'y trouvent indiquées se présentent d'elles-mêmes à toute personne médiocrement versée dans l'algèbre; quelques-unes de ces simplifications, néanmoins, pourraient avec avantage prendre place dans les élémens; telle serait, par exemple, la suivante :

Étant proposé de soustraire une fraction d'une autre fraction, pour trouver le numérateur du reste, on multipliera le numérateur de la première fraction par la différence des deux termes de la seconde; le numérateur

de la seconde, par la différence des deux termes de la première, et la différence de ces deux produits sera le numérateur cherché. On comprendra aisément que cette méthode doit abréger considérablement les calculs, lorsque dans chacune des fractions données, les deux termes diffèrent peu l'un de l'autre.

M. Bardel, ancien bénédictin, déjà parvenu à un grand âge, cherche dans des travaux scientifiques un soulagement aux maux de plus d'un genre dont il est accablé. MM. Poisson et Libri ont proposé à l'Académie d'approuver son travail. Cette conclusion du rapport a été adoptée.

Rapport sur un Pied romain, fait à l'Académie des Inscriptions, et communiqué à l'Académie des Sciences; par MM. Walckenaer et Jomard.

En faisant des fouilles vers le mois de septembre dernier dans la forêt de Maulevrier, à 7 lieues de Rouen, on découvrit une règle de métal bien conservée. Cette règle est en deux parties jointes par une charnière et porte des divisions. Les auteurs du rapport ne doutent pas qu'elle ne soit une mesure antique, un pied romain, mais d'une exécution imparfaite et d'une dimension trop courte. Sa longueur n'est, en effet, que de $292^{mm},5$; or, en s'appuyant sur une foule d'objets découverts dans les fouilles d'Herculanum et de Pompeii, et particulièrement sur six mesures en bronze ou en ivoire conservées au Musée de Naples, M. Samuel Cagnazzi a trouvé pour la valeur du pied romain, $296^{mm},24$.

Un pied romain déposé au Musée du Louvre, dans un état de conservation parfait, a une longueur de $296^{mm},30$, d'après les mesures de MM. les commissaires de l'Académie des Inscriptions.

LECTURES.

Géologie. — *Note sur des empreintes de pieds d'un quadrupède, dans la formation de grès bigarré de Hildburghausen, en Allemagne; par* M. A. de Humboldt.

« J'ose, après une longue absence, fixer l'attention de l'Académie pour quelques instans, sur un phénomène géologique d'autant plus curieux, qu'il se lie à la grande question de l'époque de la première apparition des mammifères à la surface de notre planète. Il y a déjà plus d'un an que,

dans un terrain de grès bigarré (*bunte sandstein*), entre le village de Hesberg et la ville de Hildburghausen, sur le revers du Thuringer Wald, on a reconnu des empreintes de pieds de grands animaux plantigrades, qui ont traversé la surface encore molle de la roche en différentes directions. Un savant distingué, M. Sickler, a eu le mérite de faire connaître le premier ces traces, dans une lettre adressée à M. Blumenbach. Cette lettre n'est sans doute pas restée inconnue en France : elle offrait le dessin des empreintes de pieds du quadrupède antédiluvien. Ce dessin a été gravé une seconde fois dans les *Archives zoologiques* de M. Wiegmann (N° I, p. 127), auteur de la belle *Description des Sauriens du Mexique*. La petite dimension et l'imperfection de la gravure de M. Sickler, faisaient d'abord naître des doutes : plusieurs géologues pensaient que des formes de concrétions accidentelles, comme le *muschelkalk* et le *bunte sandstein* en offrent souvent, pouvaient avoir été prises pour des traces en relief, moulées pour ainsi dire dans le creux de l'empreinte. Ces doutes ont disparu dans l'esprit des géologues qui ont vu la grande pierre de 10 à 12 pieds de long sur 3 ou 4 de large, que vient d'acquérir le cabinet de Minéralogie de Berlin, et dont je vous offre un dessin exécuté avec beaucoup de soin, sous la direction de M. Weiss, directeur du cabinet. Pour présenter le phénomène avec plus de clarté, je n'ai fait dessiner que la trace qu'a laissée un seul individu, du grand nombre de ceux qui ont traversé le fragment de roche. M. Weiss a distingué, parmi ces animaux, ceux à petite taille, au nombre de trois ou quatre espèces différentes. La route qu'ont suivie ces petites espèces, croise presque à angle droit celle du grand mammifère. Ce dernier est remarquable surtout par l'inégalité de dimensions qu'offrent les extrémités antérieures et postérieures. Toutes ont cinq doigts; l'animal appartient très probablement à l'ordre des *Marsupiaux* ou animaux à bourse. M. Wiegmann l'a comparé au *Didelphes*, mais la conformation des doigts de l'extrémité postérieure, diffère considérablement des genres Didelphes, Kangourou et Wombat à pouce presque rudimentaire. Nous possédons à Berlin la roche du *toit;* les empreintes se présentent par conséquent en relief. Celles des pieds de derrière offrent un pied extrêmement charnu. L'animal y semble avoir appuyé de tout son poids : sa marche ressemble à celle de l'ours; elle est à l'amble; la petite extrémité antérieure droite est donc placée très régulièrement tout près du pied droit postérieur; même aux pieds de devant, le pouce est séparé des quatre autres doigts, presque comme dans un quadrumane. L'animal rappelle assez la forme des *Phalangers*, dont le Musée de Leyde possède

des espèces de très grandes dimensions. C'est aux zoologistes à prononcer si l'animal est un *Phalanger* ou s'il est voisin des *Loris* : mon opinion ne peut avoir aucune importance. M. Sickler a trouvé des empreintes du pied postérieur de 12 à 13 pouces de long. Dans un autre fragment de roche que possède le cabinet de Berlin, les doigts paraissent plus grêles. J'ai fait dessiner cette empreinte séparément. Il sera peut-être intéressant de conserver les deux dessins au Muséum du Jardin des Plantes.

» Dans le grand dessin des empreintes de pieds de Hildburghausen, on trouve indiquées çà et là des concrétions sinueuses, serpuliformes. Toute la roche de grès bigarré en est couverte comme d'un réseau ; on a cru que ce sont des vestiges de plantes sur lesquelles l'animal a marché. La répétition des formes laisse des doutes ; peut-être ces bandes aplaties et sinueuses ne sont-elles que des concrétions accidentelles, effet du dessèchement, de la contraction des parties molles de la roche. Quant aux empreintes mêmes qu'a laissées l'animal dans sa marche, l'aspect seul du dessin, le pouce détaché, dirigé trois fois alternativement vers la droite et vers la gauche, la juxta-position des grandes et petites extrémités, et l'alignement, je veux dire la direction des empreintes, paraissent éloigner toute incertitude. Jusqu'ici ce phénomène d'empreintes des pieds d'un animal dans la roche encore molle, ne s'était présenté qu'une seule fois aux géologues. Je ne parle pas des empreintes des pieds d'Adam, ou de Bouddha, à l'île de Ceylan, et de quelques apôtres voyageurs qu'on a voulu me faire voir dans les Cordillières du Nouveau-Monde. Je rappelle ce qui n'appartient pas aux mythes de la Géologie, mais à des faits bien observés, les empreintes de pieds de tortues, dont la connaissance est due à la sagacité de M. Buckland. (*Edimb. Tr.*, vol. II, p. 194.) Ce qui donne une grande importance au phénomène que j'ose soumettre au jugement des géologues, est la place qu'occupe la formation du grès bigarré dans la série chronométrique des roches secondaires.

» On se souvient encore de l'étonnement que causait au plus grand et au plus illustre des scrutateurs modernes de la nature, l'existence d'un *Didelphes* dans les schistes de Stonesfield de la formation jurassique ou oolithique. Les formations du *keuper*, du *muschelkalk* et du grès bigarré sont placées sous les oolithes, et le mammifère de Hessberg, qui est l'objet de cette Note, appartient au grès bigarré. Je sais que quelques géologues ont été tentés d'attribuer ces empreintes à des *Sauriens* de l'ancien monde, mais la forme charnue de la plante des pieds, la nature de la marche des crocodiles, que j'ai observée si souvent sur les plages de l'Orénoque, s'y

opposent. Déjà à l'époque des *Monocotylédonées* du terrain houiller, de grandes îles ont été à sec, et peuvent avoir été propres à nourrir des Mammifères.

CHIMIE. — *Réflexions sur les eaux thermales de Néris ; par* M. ROBIQUET.

Quoique l'objet principal de cet extrait doive être l'indication des conséquences que M. Robiquet a déduites de l'examen des eaux de Néris envisagées chimiquement, on me saura gré d'avoir consigné ici le préambule du mémoire de notre confrère, puisqu'on y trouvera un cas parfaitement authentique de guérison opéré par des eaux minérales.

« Il en est des eaux minérales comme de la plupart des médicamens qui sont ou trop préconisés ou trop discrédités. Ne voulant être ni prôneur ni détracteur, je me bornerai à citer ce que j'ai vu et ce que j'ai éprouvé. Tourmenté successivement par diverses affections nerveuses; par une gastrite chronique et en dernier lieu par une colite des plus opiniâtres, je me trouvais à la fin de 1832, après cinq à six ans de souffrances continuelles, dans un tel état de dépérissement et de prostration, que je regardais comme tout-à-fait inutile de tenter aucun nouveau moyen de guérison. Cependant le médecin, ou plutôt l'ami qui me soignait, le Dr Aussandou, me pressait vivement d'aller aux eaux. Je m'y refusai d'abord, non-seulement parce que je n'en espérais rien, mais parce que je ne concevais pas la possibilité, dans la position où je me trouvais, d'entreprendre un pareil voyage. Sur ces entrefaites, je rencontrai un de mes collègues qui me raconta merveille des eaux de Néris et qui, sans doute pour m'encourager, m'affirma qu'on y brûlait chaque année des monceaux de béquilles. Sa conviction me parut telle que je conçus quelque espoir. Néanmoins, toujours incrédule et ne voulant rien entreprendre qu'à bon escient, j'en référai à l'avis du docteur Double, qui me conseilla également d'en essayer. J'en ai vu souvent, me dit-il, de bons effets, et vous êtes du nombre de ceux auxquels elles doivent réussir. Je partis donc, en prenant toutes les précautions que nécessitait ma fâcheuse position, et cependant arrivé près du terme, je faillis succomber et fus obligé de séjourner dans une chétive auberge de village. Toutefois j'arrivai, mais accablé de fatigue, et je reçus immédiatement la visite du docteur Monluc, homme bon par excellence, et qui me prodigua tous ses soins. Je le priai de m'accorder quelques jours de repos, il ne le jugea pas nécessaire et me fit commencer le traitement dès le lendemain; je pris un bain et je continuai pendant vingt jours sans interruption.

Je me reposai trois jours et recommençai une saison de vingt autres bains. Ils étaient de deux heures chaque, comme les précédens. Je ne bus point de l'eau de la source. De temps à autre j'éprouvais quelque réminiscence de la colite dont j'avais été affecté en dernier lieu, et je demandais à interrompre le traitement; mais le docteur demeurait inexorable, et force était de continuer. Je ne m'aperçus d'abord d'aucun changement bien sensible; mais on m'affirma que je n'éprouverais les bons effets des eaux que plus tard. Fort de cette flatteuse prophétie, je partis après deux mois de séjour et de traitemens. A mon retour, on me trouva le teint meilleur, l'œil plus vif et un air de vitalité que j'étais loin d'avoir avant mon départ. Pour la première fois depuis six ans je passai un bon hiver. Heureux de cette amélioration, je retournai aux eaux l'année suivante pour y puiser de nouvelles forces, et je n'ai eu qu'à me féliciter de cette récidive. Je laisse maintenant aux médecins à expliquer comme ils l'entendront, et chacun d'après leur opinion personnelle, quelles ont été les véritables causes de mon rétablissement; quant à moi, je ne puis m'empêcher de l'attribuer aux eaux elles-mêmes. Je connais tous les grands avantages qu'on peut retirer, pour certaines affections, de la promenade, de la distraction et des charmes de la vie sociale; mais qu'on le remarque, je n'étais point en position de profiter de ces précieuses ressources. Je dois dire, cependant, que dans les premiers jours de mon arrivée, j'éprouvai un grand bonheur à jouir d'une entière liberté et surtout d'un repos absolu de corps et d'esprit; mais j'ajouterai que la monotonie de cette existence ne tarda point à m'être à charge, et que bientôt je regrettai mes occupations et jusqu'à mes tracas eux-mêmes. Le pays n'offre que des promenades escarpées et beaucoup trop pénibles pour un malade déjà très affaibli, qui prenait des bains de deux heures et qui n'avait qu'une jambe valide à son service. Ce n'était pas non plus à la bonne chère qu'il eût été possible d'attribuer mon rétablissement, car j'étais là beaucoup plus mal nourri que chez moi : je ne prenais qu'une tasse de lait le matin et un peu de volaille à mon dîner, et Dieu sait quelle volaille on avait à Néris à l'époque où je m'y trouvais. Enfin, je n'avais pour toute distraction que de m'entretenir, avec quelque autre invalide comme moi, de nos misères communes, et nous vivions d'espérance; c'était là tout notre bien-être. Ainsi, il faut bien le reconnaître, du moins c'est là ma conviction tout entière, les eaux m'ont été d'un grand secours, et je voudrais, par une sorte de reconnaissance, leur être utile à mon tour en les faisant apprécier ce qu'elles valent. »

M. Robiquet regarde comme très probable :

1°. Que l'azote presque pur qui se dégage des sources thermales de Néris, n'a pas été préalablement dissous et qu'il est simplement charrié par l'eau.

2°. Que ces sources n'étant point sulfureuses, on ne saurait attribuer l'azote qu'on y rencontre à de l'air atmosphérique dépouillé de son oxigène par des sulfures; d'où il est permis d'inférer que l'azote qui se dégage des eaux sulfureuses elles-mêmes, n'a pas cette cause pour origine principale.

3°. Que l'azote qui se dégage spontanément des eaux de Néris, a appartenu à de l'air atmosphérique dont l'oxigène se retrouve en entier dissous dans l'eau où il est accompagné d'environ parties égales d'azote. C'est ce dernier gaz, d'après les observations de Marty, qui retient l'oxigène en dissolution. Lorsque l'eau est sulfureuse, cette portion d'oxigène doit nécessairement servir à transformer les sulfures en sulfates.

4°. Que la surabondance d'oxigène contenue dans les eaux de Néris, pourrait bien être une des causes principales de leur action sur l'économie animale.

5°. Que les sources de Néris n'éprouvant aucune modification soit de niveau, soit de température dans les diverses saisons, ne sont point alimentées par les eaux pluviales, et que leur chaleur ne peut être attribuée qu'au feu central.

6°. Que la matière glaireuse produite par les eaux thermales et à laquelle M. Longchamp a donné le nom de *Barégine*, n'existe point en dissolution dans l'eau à l'état où elle se manifeste à nos sens; mais qu'elle résulte d'une réaction pendant laquelle l'oxigène et l'azote contenus dans l'eau thermale sont mis en liberté et dont la plus grande partie reste comme emprisonnée dans les cellules de cette barégine.

7°. Que nous ne connaissons point encore l'état primitif de la substance azotée contenue dans les eaux thermales.

8°. Que la température élevée des eaux de Néris n'est point due, comme on l'a prétendu, à un amas de radicaux en combustion, car s'il en était ainsi elles contiendraient en solution une plus grande proportion des diverses combinaisons qui peuvent résulter de l'union de ces radicaux ou de leurs oxides, puisque la plupart de ces combinaisons sont très solubles.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 2, in-4°.

Les Instrumens aratoires, collection complète de tous les instrumens d'agriculture et de jardinage, français et étrangers, anciens et nouvellement inventés ou perfectionnés; par M. Boitard; 1 vol. in-8°, Paris, 1834.

Manuel du Naturaliste préparateur, ou l'Art d'empailler les animaux et de conserver les végétaux et les minéraux; par le même; 1 vol. in-12, Paris, 1834.

Manuel complet de Botanique, 1re partie; par le même; 3e édition, 1 vol. in-12, Paris, 1834.

De la Vaccine et de ses effets; par M. Barrey; 1 vol. in-8°, Besançon, 1808.

Rapport sur la petite vérole et la vaccine, dans le département du Doubs, pendant l'année 1810; brochure in-8°, Besançon.

How to observe-Geology; par M. de la Bêche; Londres, 1835, in-8°.

Administration des hôpitaux, hospices civils et secours de la ville de Paris; Comptes des recettes et dépenses de 1833; Paris, 1835, in-8°.

Annales des Ponts et Chaussées, années 1832 à 1834; 12 vol. in-8°, et 2 nos de 1835.

Cours de Magnétisme animal; par M. Dupotet de Sennevoy; leçons 1 à 7, Paris, in-8°.

De l'Affection calcaire, vulgairement Morve; par M. Galy; 1 vol. in-8°; Paris, 1835.

Discours sur les différences des Dates données par les monumens et les traditions historiques; par M. Marcel de Serres; in-8°, Toulouse, 1835.

Observations sur les grandes espèces d'ours des cavernes; par le même, in-8°.

Espèces générales et iconographie des Coquilles vivantes; par M. L.-C. Kiener, 11me livraison, in-4°.

Gazette médicale de Paris, n° 33.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par MM. Gourraud, Trousseau et Lebaudy; août 1835.

Gazette des hôpitaux, nos 96 et 97.

Gazette de santé, n° 103.

Écho du monde savant, n° 72.

Programme des questions soumises à l'examen du troisième congrès général de France; in-4°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; n° 9, 3me livraison, in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 AOUT 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. *Lucien Piette*, pharmacien de Toulouse, *soupçonne* qu'un agent impondérable *acide* est le principe du choléra. Il recommande donc, comme un préservatif assuré contre la maladie, de boire le matin, à jeun, et le soir avant de se coucher, deux cuillerées d'eau de chaux étendues dans un verre d'eau sucrée. Il veut encore qu'on se lave toutes les 24 heures les mains et la figure avec cette même eau de chaux et que chaque semaine on prenne un bain général dans lequel on jettera deux onces de sous-carbonate de soude. M. Piette a découvert ce mode de traitement *à priori* : aucune expérience, jusqu'ici, ne lui en a démontré l'efficacité.

M. *Carde*, avocat, écrit de Miellan (Gers), que le choléra est une véritable peste; qu'il en a tous les caractères; qu'on doit en chercher les causes dans des miasmes qui s'infiltrent, qui pénètrent partout. Les anciens, dit-il, détruisaient ces miasmes meurtriers, en allumant autour des villes des feux de bois odoriférans. Les modernes arriveront bien plus sûrement au même résultat en recourant à l'art de la Pyrotechnie. Le moyen préservatif de M. Carde serait donc de lancer des milliers de fusées, de serpenteaux, en tous sens, au sein des villes, dans les habitations, au milieu des campagnes.

M. *Foucart*, officier de santé à Haubourdin (département du Nord), réclame, contre M. le docteur Gendrin, la priorité d'invention concernant l'emploi de l'acide sulfurique dans le traitement de la colique de plomb. M. Foucart dit qu'il se sert avec avantage de l'éther sulfurique depuis 1831, et cite à l'appui de son assertion plusieurs cas de guérison dont l'un remonte, en effet, au mois de juillet 1831.

M. *Barbier* adresse pour le concours Montyon, 1°. *une Notice sur les salles d'asile, l'instruction familière des enfans du premier âge, des aveugles de naissance et des sourds-muets;* 2°. *un Tableau de l'instruction familière des sourds-muets.*

STATISTIQUE. — *Caisse d'épargne de Paris.*

Nous trouvons dans un rapport présenté aujourd'hui à l'Académie, quelques chiffres relatifs aux opérations de la Caisse d'épargne de Paris, qui nous semblent propres à piquer la curiosité publique.

En 1832, les versemens n'avaient été que de 3 643 000 francs,
En 1833, ils s'élevèrent à............. 8 733 000,
En 1834, la caisse a reçu............... 17 239 000.

Le total des dépôts depuis la fondation de la caisse en 1818,
a été de................................ 80 420 000 francs.

Voici les valeurs de quelques remboursemens annuels :

En 1832................... 2 200 000 francs,
En 1833................... 3 066 000,
En 1834................... 6 497 000.

Les sommes totales dues aux déposans étaient :

A la fin de 1832, de............... 6 548 000 francs,
A la fin de 1833, de............... 12 581 000,
A la fin de 1834, de............... 24 039 000.

Le nombre total des livrets en circulation ou des personnes intéressées dans la Caisse d'épargne de Paris, était de 49 488 à la fin de l'année dernière, ce qui donne un peu moins de 500 fr. pour la valeur moyenne de chaque livret.

Pendant le mois de janvier 1835, sur 2952 déposans, on a trouvé :

945 ouvriers,
809 domestiques,
204 employés,
42 mineurs avec profession.

Total. . . . 2000.

Le mois de février donne un résultat presque identique. Ainsi les deux tiers des déposans appartiennent à la classe pour laquelle la Caisse d'épargne a été instituée.

PHYSIQUE. — *Dilatabilité de différentes natures de pierres et de matériaux de construction.*

Les physiciens ont fait peu d'expériences sur la dilatabilité des roches et des matériaux de construction. Ils accueilleront donc avec intérêt les résultats suivans, dus à M. Adie d'Édimbourg, que j'emprunte à l'un des articles de la correspondance de l'Académie. Au moment où les architectes mêlent si abondamment dans leurs bâtisses la fonte aux matériaux ordinaires, il importe à tout le monde de rechercher si des dilatabilités très inégales de ces élémens, ne seraient pas une cause sans cesse agissante de destruction.

	Dilatations linéaires de diverses substances, pour une variation de température comprise entre 0° et 100° centigrades.
Ciment romain	0,0014349
Marbre blanc de Sicile	0,0011041
Marbre de Carrare	0,0006539
Grès de la carrière de Craigleith	0,0011743
Baguette de fer fondu tirée d'une barre fondue avec 2 pouces carrés de section	0,0011467
Baguette de fer fondu tirée d'une barre fondue sur ½ pouce carré	0,0011022
Ardoise de la carrière de Penrhyn (pays de Galles)	0,0010376
Granite rouge de Peterhead	0,0008968
Pavés de Arbroath	0,0008985
Granite vert d'Aberdeen	0,0007894
Briques de la meilleure espèce	0,0005502
La tige d'une pipe hollandaise	0,0004573
Poterie de Wedgewood	0,0004529
Marbre noir de Galway (Irlande)	0,0004452

9..

CHIMIE. — *Réclamation de* M. LONPCHAMP, *à l'occasion de quelques opinions que* M. ROBIQUET *lui a attribuées dans son dernier mémoire sur les Eaux de Néris.*

« M. Robiquet avance que tantôt je fais former la *barégine* par l'action, sur la matière végétale, de l'azote renfermé dans l'eau, tantôt par la décomposition de l'eau, dont les élémens se portent sur cette matière végétale. Je n'ai jamais dit que les élémens de l'eau entrassent pour rien dans la formation de la barégine. Lorsque j'ai eu recours à la décomposition de l'eau, cela a été pour faire porter son hydrogène sur l'azote et former de l'ammoniaque; son oxigène sur le silicium, pour former de la silice.

» M. Robiquet déclare qu'il ne peut admettre, ainsi qu'on l'a prétendu, que la chaleur des eaux thermales soit due à la décomposition de l'eau par une masse de combustibles métalliques. Jamais je n'ai dit ni laissé entendre quelque chose qui ressemble à l'hypothèse que M. Robiquet repousse.

» M. Robiquet aperçoit une grande dissemblance entre la barégine que j'ai décrite dans un récent mémoire et celle qu'il a observée à Néris, et qu'il montre se développant sous l'influence de l'air et de la lumière. On trouve dans mon *Analyse des Eaux de Vichy* (pages 25 et 82) des observations qui sont absolument conformes à celles que rapporte M. Robiquet, et dont certainement il n'a pas eu connaissance. »

MÉDECINE. — *Structure intime du Périnée.*

M. *Alex. Thomson*, D.-M. de l'Université de Cambridge, transmet à l'Académie la série ci-après de conclusions auxquelles il est arrivé dans un travail récent :

1°. Toutes les aponévroses périnéales sont formées par les extrémités tendineuses des muscles de cette région. Il n'est point d'aponévrose dans le sens donné par MM. Velpeau, Gerdy, Blandin;

2°. Tous les muscles de cette région s'entrecroisent et s'entrelacent vers la ligne médiane, et après avoir traversé cette ligne, se fixent sur les os du côté opposé;

3°. Quand les faisceaux charnus de ces muscles deviennent tendineux avant d'arriver à la ligne médiane, leur entrelacement vers cette ligne constitue un raphé fibreux. Quand ces faisceaux restent charnus en partie ou en totalité au-delà de la ligne médiane, le raphé fibreux manque en partie ou en totalité;

4°. Les tubes ou les cavités qui s'abouchent au périnée, tels que le rectum, le vagin, l'urètre, se fixent aux rebords du petit bassin par les terminaisons tendineuses de leurs fibres musculaires longitudinales;

5°. L'aponévrose superficielle de M. Blandin, est constituée, en avant et en arrière, par des éventails formés par l'expansion des fibres du sphincter anal, après leur entrecroisement à la ligne médiane; au milieu, par les extrémités tendineuses de quelques-unes des fibres longitudinales du rectum, tournées en dehors et en bas du sphincter et fixées sur les lèvres internes des tubérosités ischiatiques;

6°. L'aponévrose pelvienne est constituée, en avant, par les fibres tendineuses de la portion pubio-rectale du releveur de l'anus, entremêlées et entrelacées avec les terminaisons tendineuses des fibres obliques du côté opposé de la vessie, qui se fixent, après avoir passé en dehors de l'arcade aponévrotique de M. Velpeau, sur le bord supérieur du petit bassin;

7°. L'aponévrose moyenne est constituée, en arrière, par les terminaisons fibreuses des faisceaux charnus longitudinaux du rectum; en avant et dans ce qu'on a nommé à tort le feuillet supérieur de cette aponévrose, par quelques fibres de la vessie qui descendent entre le muscle de Wilson et la partie pubio-rectale du releveur de l'anus, se recourbent en dehors et en bas de cette partie du releveur anal, pour se fixer sur les branches descendantes du pubis et ascendantes de l'ischion;

8°. Le feuillet inférieur de l'aponévrose moyenne de M. Blandin, se compose en avant de l'urètre, de deux ligamens qui s'entrecroisent, et présente un bord angulaire et ouvert. (J'appelle ces deux ligamens ischio-pubiens.) En arrière, le feuillet est formé de deux muscles aplatis de haut en bas qui prennent naissance le long de la lèvre interne de la branche ascendante de l'ischion, et se perdent en arrière sur l'autre côté du rectum, après s'être entrelacés sur la ligne médiane entre l'urètre et le rectum. Il y a plus de cent ans que Riolan a décrit ce muscle sous le nom de *releveur anal externe*. Santonin l'a encore décrit et figuré, mais les anatomistes modernes, ou l'ont passé sous silence, ou bien ont dédaigné les maîtres de l'art;

9°. Cette partie du muscle bulbo-caverneux qu'on dit se perdre sur le corps caverneux de la verge ou du clitoris, ne s'y perd nullement, mais se fixe par un tendon aponévrotique sur le bord symphyséal de l'os pubis du côté opposé, et constitue une partie de ce qu'on appelle à tort ligament suspenseur de la verge;

10°. La partie moyenne du bulbo-caverneux qu'on dit se terminer dans

la raînure inférieure des corps caverneux, ne s'y termine nullement, mais constitue, en traversant l'espace entre les racines de ces deux corps de bas en haut, la cloison médiane de ce qu'on appelle à tort le ligament suspenseur de la verge;

11°. Le muscle de Wilson est bien séparé de la partie antérieure du releveur de l'anus, s'entrecroise avec celui du côté opposé en avant et en arrière de la partie membraneuse de l'urètre, et se fixe en arrière sur le rectum, à un pouce et demi au-dessus de la marge anale;

12°. Il existe un muscle semblable, en forme et en disposition, à celui de Wilson, au-dessous de la prétendue aponévrose moyenne. Il naît de la symphyse pubienne, descend entre la fourche des racines des corps caverneux, entoure la partie sus-bulbeuse de la portion membraneuse de l'urètre, et après un entrecroisement sur la ligne médiane, en arrière et en avant de l'urètre, se termine sur la face antérieure du rectum.

13°. Il existe un muscle large d'un travers de doigt, qui descend du bord symphyséal du pubis, s'entrelace et s'entrecroise avec le muscle correspondant du côté opposé, passe de haut en bas entre les racines des corps caverneux après avoir contribué à former une partie de la cloison médiane du ligament dit suspenseur de la verge; il se dirige en travers de la racine du corps caverneux, du côté opposé, entre les muscles ischio-caverneux et cette partie du muscle bulbo-caverneux qu'on dit se perdre sur le corps caverneux, pour se fixer définitivement en dehors de la racine du corps caverneux sur la lèvre externe de la branche descendante du pubis. Ce muscle embrasse la racine du corps caverneux immédiatement en avant de la partie d'où partent en arrière les veines de ce corps : sa fonction est donc d'empêcher le retour du sang, afin de faire gonfler le corps caverneux;

14°. Les gaînes fibreuses des corps caverneux de la verge, sont formées en entier par les tendons des muscles ischio-caverneux. Ces tendons engaînans s'entrecroisent et s'entrelacent en avant, laissant passer entre les intervalles qui séparent leurs fibres, les fibres des tendons aponévrotiques des muscles qui prennent naissance sur le bord symphyséal des os pubiens;

15°. L'aponévrose que l'on décrit comme jetée par la lame inférieure de l'aponévrose moyenne du périnée sur la bulbe et le corps spongieux de l'urètre, est constituée des fibres tendineuses et terminales des différentes parties de la masse musculaire connues sous le nom de bulbo-caverneux;

16°. Les muscles transverses du périnée s'entrecroisent et s'entrelacent

en arrière de la bulbe urétrale; là elles s'entrelacent aussi avec les fibres d'une portion du bulbo-caverneux, et vont se terminer en avant par des tendons aponévrotiques, qui se fixent en haut du muscle releveur de l'anus externe de Riolan, sur la lèvre interne de la branche descendante du pubis, et de la partie antérieure de la branche ascendante de l'ischion ;

17°. La tunique albuginée du testicule se compose des tendons aponévrotiques des muscles crémasters qui forment également la gaîne fibreuse de l'épididyme. Ceci se voit très distinctement sur le cheval;

18°. Il n'est pas vrai que dans les premiers temps de la vie fœtale le sexe soit douteux;

19°. Déjà à deux semaines, d'après la détermination des âges de M. Velpeau, laquelle probablement est erronée, le périnée présente chez la femme trois dépressions transparentes, couvertes par l'épiderme qui, en se rompant, donnent naissance à la vulve, à l'orifice de l'urètre et à l'anus. Or il n'est pas vrai que le périnée soit ouvert dans le commencement. Dans le mâle non plus, le périnée n'est jamais ouvert sur la ligne médiane; le canal de l'urètre et le scrotum ne sont point séparés en deux parties;

20°. Les organes génitaux intérieurs sont aussi nettement tranchés dans leurs caractères depuis la première période fœtale.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Action des acides étendus sur le sucre; par* M. J. MALAGUTI.

(Commissaires, MM. Thénard, Dumas, Robiquet.)

L'objet de l'auteur est de prouver que sous l'influence d'une température qui peut ne pas dépasser le 95e degré centigrade, *tous les acides étendus* agissent d'une manière identique sur le sucre de canne; que le résultat de cette action est, 1°. de l'acide ulmique et de l'acide formique, quand il y a présence d'air atmosphérique; 2°. de l'acide ulmique seulement, lorsque le phénomène se passe sans l'intervention de l'air. M. Malaguti a cru qu'après avoir essayé successivement les acides nitrique, sulfurique, hydrochlorique, phosphorique, phosphoreux, arsénique, arsénieux, oxalique, tartrique, racémique, citrique, il devait lui être permis de généraliser le résultat et d'affirmer que dans le phénomène qu'il étudiait, *tous* les acides agissent à raison de *leur présence* matérielle et nullement par leurs principes constituans.

Avant de donner naissance à de l'acide ulmique, le sucre de canne se transforme en sucre de raisin. Quand cette transformation s'est opérée, l'action ultérieure des acides a lieu, même à la température ordinaire.

L'acide ulmique, d'après une analyse de M. Malaguti, est ainsi composé :

Hydrogène........	4,76
Carbone..........	57,48
Oxigène...........	37,76
	100,00

Ce qui correspond à peu près à la formule ...H^2C^2O.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur les Machines à colônne d'eau de la mine d'Huelgoat, concession de Poullaouen; par* M. JUNCKER, ingénieur des mines.

(Commissaires, MM. Arago, Navier, Poncelet.)

Le rapport sur ce travail de M. Juncker, devant être fait très prochainement à l'Académie, nous nous contenterons aujourd'hui de la transcription du titre qu'on vient de lire.

RAPPORTS.

RAPPORT sur un Mémoire ayant pour titre : *De la Condensation et de la Raréfaction de l'air, opérées sur toute l'habitude du corps ou sur les membres seulement, considérées sous leurs rapports thérapeutiques; par* M. TH. JUNOD, D.-M.

(Commissaires, MM. Savart, Double, et Magendie rapporteur.)

A l'aide du vide produit sous une petite cloche appliquée sur la peau, les anciens médecins déterminaient l'afflux rapide du sang vers certains points de la surface cutanée. Que se passe-t-il dans cette opération encore usitée de nos jours? On l'a ignoré pendant une longue suite de siècles; il n'a rien moins fallu que les admirables découvertes de la Physique moderne sur la pesanteur de l'air, et celles de la Chimie pneumatique sur la combustion, pour en donner la véritable théorie.

On aurait pu croire que l'énorme pression atmosphérique que supporte le corps de l'homme, et la grande influence de cette pression sur le jeu

de nos organes étant connue, les médecins se seraient efforcés depuis long-temps d'y trouver un énergique agent thérapeutique, qui fît en grand ce que la ventouse fait en petit; il n'en est point ainsi, soit que la Physique entre pour trop peu dans nos études médicales, soit que les esprits aient été détournés de cette direction par les stériles doctrines que chaque année voit naître et mourir. La ventouse est presque le seul appareil dans lequel la pression de l'atmosphère soit employée comme moyen curatif, et on la retrouve à peu près telle qu'elle est décrite dans Celse, livre *De re medica,* si ce n'est que le verre a remplacé le métal ou l'argile dont se servaient déjà les Égyptiens.

Cependant, et sans doute grâce à l'heureuse diffusion des connaissances physiques, deux médecins anglais, le docteur Clanny, de Sunderland, et le docteur Murray, de Belfast en Irlande, ont récemment essayé, chacun séparément, et à peu près à la même époque, de construire des appareils avec lesquels on pût soustraire un membre ou le corps tout entier à une partie de la pression atmosphérique.

Ces instrumens paraissent avoir été de quelque utilité à l'époque où le choléra sévissait en Angleterre, mais peut-être ne sont-ils pas encore assez perfectionnés et d'une application assez facile pour entrer dans la pratique journalière. Leurs inventeurs eux-mêmes ne semblent en avoir fait usage que dans un petit nombre de cas, et il n'est pas à notre connaissance que d'autres s'en soient servis.

Né dans les Alpes, ayant visité et étudié les principales montagnes de l'Europe, M. le docteur Junod s'est livré jeune encore à une étude sérieuse des effets des variations barométriques sur l'économie animale, et il a conçu le projet de doter la Médecine d'un agent thérapeutique au moins aussi puissant qu'aucun de ceux qu'elle a employés jusqu'ici.

Dans la vue de varier, soit en plus, soit en moins, la pression que le corps de l'homme supporte en raison de l'étendue de ses surfaces cutanées et pulmonaires, M. Junod a fait construire un appareil en cuivre, sorte de boîte sphérique, où une personne assise, peut, dès qu'elle y est hermétiquement renfermée, se trouver en partie soustraite à la pression qu'elle supportait avant d'y entrer, et un instant après y être soumise à une pression beaucoup plus forte. Est-il besoin de dire que dans le premier cas on raréfie au moyen d'une pompe aspirante l'air de l'appareil, et que dans le second on le condense à l'aide d'une pompe à compression?

Voici ce que l'auteur dit dans son Mémoire des effets de la condensation de l'air sur l'homme bien portant.

« Lorsqu'on augmente de moitié la pression naturelle de l'atmosphère sur le corps de l'homme placé à l'intérieur du récipient, on remarque les phénomènes suivans :

» La membrane du tympan refoulée vers l'oreille interne, devient le siége d'une pression incommode qui toutefois se dissipe peu à peu à mesure que l'équilibre se rétablit, probablement par l'introduction de l'air condensé dans la caisse du tympan à travers la trompe gutturale.

» Le jeu de la respiration se fait avec une facilité nouvelle, la capacité du poumon pour l'air semble augmenter, les inspirations sont grandes et moins fréquentes que dans l'état ordinaire ; au bout de 15 minutes une chaleur agréable se fait sentir à l'intérieur du thorax.

» La circulation du sang paraît modifiée. Le pouls est fréquent, plein et se déprime difficilement; le calibre des vaisseaux veineux superficiels diminue, et peut même s'effacer complétement, de sorte que le sang, dans son retour vers le cœur, suit la direction des veines profondes. Les fonctions intellectuelles sont excitées, l'imagination est vive, les pensées s'accompagnent d'un charme particulier, et chez quelques personnes il se manifeste une sorte de délire, d'ivresse. Le système musculaire partage cet accroissement d'activité, les mouvemens sont faciles, énergiques, et semblent plus assurés.

» Les actes digestifs, toutes les sécrétions, et particulièrement celles de la salive et de l'urine, s'exercent avec facilité. On dirait que le poids du corps est diminué d'une manière sensible, du moins telle est la sensation qu'éprouve la personne renfermée dans l'appareil. »

Voici maintenant les phénomènes que l'auteur a observés dans le cas de raréfaction de l'air.

Lorsqu'on diminue d'un quart d'atmosphère la pression de l'air dans le récipient, voici ce qui s'observe :

La membrane du tympan se trouve distendue, ce qui cause une sensation passagère analogue à celle qui est causée par la compression.

La respiration est gênée, les inspirations sont courtes et fréquentes au bout de 15 ou 20 minutes ; à cette gêne de respiration succède une véritable dyspnée.

Le pouls est plein, dépressible et fréquent; tous les ordres des vaisseaux superficiels sont dans un état de turgescence manifeste. Les paupières et les lèvres sont distendues et boursouflées ; assez fréquemment il survient des hémorrhagies avec tendance à la syncope; la peau est le siége d'une chaleur incommode, la perspiration est abondante. On éprouve

un sentiment de faiblesse générale et d'apathie complète; les sécrétions glandulaires semblent suspendues.

Si l'on fait alterner à diverses reprises la compression avec la raréfaction de l'air sur le même individu, tous les phénomènes produits par ces deux opérations contraires deviennent de plus en plus manifestes.

Vos commissaires ont été témoins des expériences dont parle l'auteur. Il les a répétées à diverses reprises devant eux; ils ont ainsi pu vérifier la plupart des faits qui viennent d'être énoncés.

Ils ont en outre remarqué avec intérêt les modifications que la voix de la personne soumise à l'expérience dans le récipient subit, soit par la condensation, soit par la raréfaction de l'air. A mesure que la pompe joue pour raréfier l'air, la voix perd de son intensité, et acquiert sous l'influence de la paroi vibrante qu'elle traverse, un caractère étrange. Dans le cas de condensation, elle prend au contraire un éclat, un timbre métallique très prononcé, et non moins extraordinaires.

On voit que ces résultats coïncident avec ceux qui ont été recueillis, soit sur le sommet des hautes montagnes ou dans les ascensions aérostatiques, soit dans les mines profondes, ou sous la cloche à plongeur. Nul doute que renfermé dans l'appareil de M. Junod, où l'air condensé ou raréfié se renouvelle sans cesse par un mécanisme très simple, on ne puisse avoir la plupart des sensations qu'éprouvent les aéronautes quand ils s'élèvent à une certaine hauteur, et un instant après une partie de celles qui naissent sous la cloche à plongeur.

Tel est l'appareil avec lequel M. Junod augmente ou diminue sur le corps entier, et par conséquent sur les surfaces cutanées et pulmonaires, la pression de l'atmosphère. C'est en agissant à la fois sur les deux surfaces que son appareil diffère de ceux qui ont été imaginés en Angleterre par MM. Murray et Clanny; ces derniers portent exclusivement leur action sur la peau, le poumon restant en libre communication avec l'air extérieur par un tuyau séparé.

Toutefois, sous le point de vue médical, cet appareil ne paraît jusqu'ici susceptible d'aucune application, mais placé dans un cabinet de physique, il pourrait fournir l'occasion d'expériences curieuses et d'observations utiles.

Il n'en est pas de même des instrumens que M. Junod propose pour opérer le vide autour des membres ou pour y condenser l'air. Ces instrumens sont entre nos mains depuis près d'un an, et l'un de vos commissaires en a fait un fréquent usage à l'Hôtel-Dieu de Paris dans le traitement de plusieurs maladies graves.

Ces instrumens consistent en des cylindres creux fermés d'un bout par un robinet; ils sont assez spacieux pour admettre soit le bras, soit la cuisse tout entière; ils s'adaptent par des ajutages de diamètres divers à la partie la plus volumineuse du membre, de manière à tenir le vide. Ces cylindres appliqués tantôt aux quatre membres simultanément, tantôt à deux ou même à un seul, communiquent par de longs tubes imperméables à une pompe qui peut alternativement et à volonté enlever l'air ou en apporter. A ces instrumens s'adapte un petit manomètre qui permet de juger du degré de condensation ou de raréfaction de l'air intérieur des cylindres.

Lorsqu'ils sont employés à faire le vide, ces cylindres ne sont à vrai dire que des ventouses, mais de dimension centuple des ventouses ordinaires, et agissant sur une surface cutanée infiniment plus étendue que nos petites cloches; ils produisent par conséquent des effets beaucoup plus considérables. A l'Hôtel-Dieu, les élèves les qualifient de *ventouses monstres* : il serait sans doute mieux de leur laisser le nom de leur inventeur.

Les effets en sont prompts, énergiques et dignes de tout l'intérêt des médecins. Pour le prouver, il suffira de dire que souvent la pâleur du visage et la syncope en suivent immédiatement l'application. L'explication de leur manière d'agir est toute mécanique et très simple, c'est l'effet des ventouses en grand. En soustrayant par ce moyen sur une large étendue de la peau une partie de la pression atmosphérique, les liquides et surtout le sang se déplacent; ils abondent là où ils sont moins pressés, et abandonnent par conséquent les points où ils supportaient une pression plus forte. On comprend dès lors le décoloration du visage dont je viens de parler, ainsi que la syncope. Il arrive là ce qui a lieu dans le cas d'une hémorrhagie considérable, avec cette importante différence, que le sang est bien soustrait à la circulation par l'action de l'instrument, mais cette soustraction n'est pas définitive, ce n'est qu'un emprunt. En effet, dès qu'on permet à la pression atmosphérique de reprendre son équilibre, le sang détourné et resté stationnaire pendant quelques instans, rentre dans le cours de la circulation, et l'ordre se rétablit dans cette fonction si judicieusement nommée *vitale*.

Appliquées sur un seul membre, les ventouses de M. Junod ont un effet dérivatif des plus prononcés; mais quand elles sont placées simultanément sur les deux bras et les deux cuisses, et que le vide y est soutenu à sept ou huit centimètres, les effets sont d'une énergie effrayante; la circulation du sang est permise ou suspendue à la volonté de celui qui fait jouer la

pompe; de là la syncope qui suit presque immédiatement et presque toujours cette quadruple application.

Il n'est certes pas nécessaire d'indiquer ici dans quelles circonstances on devra mettre en usage les cylindres de M. Junod; tout praticien ne regardera-t-il pas comme une nouveauté bienfaisante un moyen mécanique et certain d'attirer à l'instant vers les membres le sang dont la congestion ou l'épanchement peut causer de si prompts et de si grands ravages dans les organes de la tête, de la poitrine ou de l'abdomen, sans avoir ensuite à redouter les conséquences trop souvent funestes de la perte d'une grande quantité de ce liquide.

M. Junod, avons-nous dit, fait aussi servir ses cylindres à comprimer l'air autour du membre, avec l'intention d'en refouler le sang vers les organes intérieurs; il assure avoir remédié à des accidens qui, tels que la syncope, les hémorrhagies considérables, les pertes utérines, ont pour cause la privation du sang. Il affirme que la compression par l'air s'oppose aux engorgemens locaux et sanguins qui suivent les contusions, les entorses. Nous n'élevons aucun doute à cet égard, tout ce qu'avance M. Junod nous paraît d'une saine logique; mais d'abord, nous n'avons pas été témoins de semblables faits, et par conséquent nous ne les admettons que sur la parole de l'auteur; et ensuite nous dirons que la compression de l'air autour des membres est d'une exécution difficile, car dès qu'elle surpasse même de très peu la pression extérieure, l'air de l'appareil se fait jour au point de contact du cylindre et de la peau, et il faut pomper avec rapidité et énergie, et par suite d'une manière très fatigante, pour fournir de l'air autant qu'il s'en échappe. La compression qui, pour être efficace, devrait être soutenue pendant un temps assez long, ne peut ainsi durer que quelques secondes.

En résumé, les cylindres de M. Junod et la pompe qui s'y adapte, nous paraissent une importante acquisition pour la thérapeutique, surtout lorsqu'ils sont employés pour raréfier l'air; et parce que nous mettons beaucoup d'intérêt à ce que cet appareil se propage et devienne usuel, nous engageons l'auteur à le rendre aussi peu dispendieux que possible, afin que, semblable à la ventouse, il soit dans les mains de tous les médecins, et que soumis ainsi à un très grand nombre d'essais dans des circonstances très différentes, on puisse définitivement fixer le rang qu'il doit prendre parmi les agens thérapeutiques.

Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de donner son approbation aux appareils de M. Junod. (Ces conclusions sont adoptées.)

LECTURES.

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. Arago rend compte verbalement des observations de la comète périodique de Halley qui ont été faites à l'Observatoire de Paris. Aussitôt que la position de la lune permit d'espérer que le nouvel astre serait visible, M. Arago invita les trois élèves astronomes que le Bureau des Longitudes lui a donnés pour collaborateurs (MM. Eugène Bouvard, Laugier et Plantamour), à le chercher avec assiduité. Ces jeunes gens l'ont aperçu le 20 août, vers les 2 heures du matin. Depuis il a été déjà observé quatre fois. Dès que les étoiles qui ont servi de points de comparaison auront été reconnues et exactement déterminées, M. Arago s'empressera de communiquer à l'Académie les ascensions droites et les déclinaisons de la comète. Ces positions, au reste, seraient peu propres, en ce moment, à diriger les astronomes dans le choix des divers élémens de l'orbite, puisque toutes celles de ces courbes qu'on a tracées sur les cartes célestes, s'entrecroisent vers la région que l'astre parcourt aujourd'hui.

La comète est encore très faible; de temps à autre on entrevoit des indices d'un noyau central; on n'a aperçu jusqu'ici aucune trace de queue. M. Arago a estimé que la nébulosité pouvait avoir 2 minutes de diamètre. D'ici à peu de jours, quand cette nébulosité sera visible avec un chercheur, ou lunette de nuit, les astronomes et même les simples amateurs pourront se livrer avec fruit aux mesures photométriques très simples que M. Arago a déjà signalées il y a quelques années (*Annuaire* de 1832, 2ᵉ édition) et dont il rappelle les principes. Ces mesures semblent devoir conduire à la solution de cette question importante, que l'absence de toute phase tranchée dans plus de 130 comètes, a laissée jusqu'ici dans le vague :

« Les comètes sont-elles lumineuses par elles-mêmes; ou bien, comme
» les planètes, ne brillent-elles que de la lumière du soleil réfléchie ? »

CHIMIE. — *Question chimique proposée par* M. BIOT.

« Lorsqu'on propose d'appliquer à une science déjà faite un procédé d'observation nouveau, fondé sur des considérations qui ont été jusque alors étrangères à cette science, il est tout simple que les personnes qui la cul-

tivent se montrent peu disposées à en faire usage, et à lui accorder l'idée d'utilité que son inventeur lui attribue.

» Celui-ci ne doit donc pas être taxé de présomption, si, pour montrer cette utilité, il s'attaque à quelque question que les méthodes usitées n'ont pas encore résolue, et s'il propose à ceux qui les emploient de traiter cette question comparativement avec lui.

» En considérant la variété presque infinie et toujours croissante des combinaisons que la Chimie parvient à opérer, surtout parmi les produits les plus complexes où un grand nombre de principes divers sont en présence; en voyant la facilité souvent excessive avec laquelle ces principes s'unissent ou se séparent, sous des modifications de circonstances en apparence très légères, on est conduit à soupçonner que des conditions d'état physique qui nous semblent pareilles peuvent, par fois, être moléculairement fort dissemblables, de manière à entraîner des différences d'action chimique, où nous ne supposions que des identités.

» Par exemple, lorsqu'un produit, surtout un produit complexe, de ceux que l'on appelle *organiques*, est dissous dans l'eau, il peut arriver que les groupes atomiques qui le composent, soient simplement disséminés parmi les groupes qui constituent l'eau, sans que les propriétés moléculaires individuelles des uns ni des autres soient changées : alors il y a seulement MÉLANGE.

» Mais il peut aussi arriver que, dans d'autres cas, les groupes atomiques qui constituent les deux corps, s'unissent dans certaines proportions, de manière à former autant de groupes atomiques nouveaux doués de propriétés spéciales. Alors il y aura ce que l'on appelle en Chimie COMBINAISON; et l'on peut la concevoir telle, qu'elle existe seulement dans l'état liquide du système; en sorte qu'on ne pourra la découvrir en chassant l'eau par l'évaporation ou la chaleur, parce que la combinaison se désunirait.

» Je crois être sur la voie d'une méthode qui distinguerait dans beaucoup de cas ces deux états de combinaison ou de mélange que la Chimie a tant d'intérêt à discerner; mais du moins je suis certain qu'il existe un cas où cette distinction est nette et facile. C'est celui de l'acide tartrique dissous dans l'eau. Voici donc la question que je propose à ce sujet aux chimistes.

» Lorsque des cristaux d'acide tartrique pur sont dissous dans des proportions d'eau diverses, entre les températures centésimales de 22 à 26°, qui sont celles qui ont naturellement lieu en ce moment, y a-t-il combinaison ou mélange ? c'est-à-dire, le système actuel des deux corps, dans cet

état de solution aqueuse, a-t-il ou n'a-t-il pas des propriétés moléculaires dépendant des proportions qui le constituent ? et, s'il en a de telles, peut-on assigner la loi physique qui les définit, ou les exprime, oour chaque proportion donnée des deux corps ?

» Si j'étais assez heureux pour attirer l'attention et les recherches des chimistes sur cette question simple, je ne doute pas que l'application des procédés dont ils disposent, n'en fît sortir des connaissances très utiles et des conséquences très remarquables. En attendant d'eux cette épreuve, je demande la permission à l'Académie de déposer ici, dans un paquet cacheté, la solution que j'ai obtenue de la question dont il s'agit et je la prierai de vouloir bien en faire l'ouverture dans sa première séance de décembre. »

CHIRURGIE. — *Des Fongus de la Vessie; nouveaux moyens de traitement de cette maladie;* par M. LE ROY D'ÉTIOLLE.

(Commissaires, MM. Serres, Roux et Breschet.)

M. Le Roy résume lui-même en ces termes le travail qu'il a soumis à l'Académie :

1°. Les fongus de la vessie, lorsqu'ils existent avec des calculs, ne sont pas un empêchement absolu à la lithotritie ou à la taille;

2°. Il est prudent d'éviter de léser les fongus de la vessie lorsqu'ils ne causent pas de douleur, et surtout lorsqu'ils n'apportent pas de trouble dans l'acte de l'émission de l'urine;

3°. Si l'une des circonstances ci-dessus porte le chirurgien à agir, je pense qu'il devra tenter l'effet de la compression avant de passer à l'emploi de moyens plus énergiques, mais plus dangereux;

4°. Les moyens d'enlever tout ou partie des fongus me semblent, sous le rapport de leur opportunité, devoir être rangés dans l'ordre suivant : la ligature, la trituration, la cautérisation, l'excision, et enfin l'arrachement.

ANATOMIE. — *Recherches sur l'origine de l'allantoïde;* par M. COSTE.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres et Roux.)

L'auteur se propose d'établir que l'allantoïde ne saurait être considérée comme une membrane spéciale, distincte, mais qu'elle est un appendice cœcal d'une autre membrane (la vésicule blastodermique), formée avant

elle. Ainsi, suivant M. Coste, la vésicule ombilicale, l'allantoïde et la peau externe de l'embryon, constituent un tout continu, ou pour mieux dire ne sont que les trois lobes dont se compose la vésicule blastodermique.

ZOOLOGIE. — *Notice sur la Seiche à six pattes de Molina et sur deux autres espèces de Seiches signalées par cet auteur; par* M. de FÉRUSSAC.

L'auteur s'est d'abord proposé d'éclaircir l'histoire de la *sepia hexapodia* de Molina. Ses conclusions sont que cette espèce est complétement apocryphe; que la prétendue seiche à six pattes est un insecte du genre spectre auquel *Frézier*, copié depuis par *Molina*, a attribué à la suite d'une confusion de noms, la bourse de noir du mollusque appellé *Poulpe*.

La Seiche *tunicata* du même Molina, lequel la décrivait comme étant couverte, depuis les pieds jusqu'à la queue, outre sa peau ordinaire, d'une seconde enveloppe diaphane en forme de tunique, deviendra le *Loligo-gigas* de M. d'Orbigny. En effet, lorsque ce *calmar* est mort, il s'enfle; sa peau extérieure se gonfle, se détache, et ressemble à une enveloppe diaphane au milieu de laquelle l'animal serait renfermé.

Venant enfin au calmar à griffes, à la *sepia unguiculata* de Molina, M. de Férussac prouve que cet auteur avait emprunté tout ce qu'il dit de l'animal à une note de Bancks insérée dans le premier voyage de Cook.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 3, in-4°.

The philosophy of manufactures, by M. ANDREW URE; London, 1835, in-8°.

Memorias de la real Academia de la historia; tome 6, Madrid, 1821, in-4°.

Effemeridi della cometa di Halley calcolate secondo i diversi elementi dei signori Damoiseau e Pontécoulant; Rome, 1835, in-4°.

Voyage dans l'Inde; par M. V. JACQUEMONT; 4e livraison, in-4°.

Projet pour la direction de l'aérostat, par les oppositions utilisées; par M. P. FERRAND; Paris, 1835, in-8°. (M. Savart est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Chasse et Pêche de gros animaux, principalement des baleines et autres cétaces, au moyen de l'acide prussique; par M. GIFFLARD; Dieppe, 1835,

Théorie mathématique des effets du jeu de billard; par M. G. CORIOLIS; Paris, 1835, in-8°. (M. Mathieu est prié d'en rendre un compte verbal.)

Traité de Médecine pratique; 4e livraison, 15 août 1835, in-8°.

Notice sur les Salles d'asile; par M. C. BARBIER; Paris, 1835, in-8°. (Cet ouvrage est renvoyé, sur la demande de l'auteur an concours Montyon de 1836.

La République sous les formes de la Monarchie; Paris, 1832, in-8°.

Mémoire sur l'art d'organiser l'opinion; par M. J.-A.-F. MASSABIAU; Paris, 1835, in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC *et* ARAGO; tome 57, mai 1835; in-8°.

Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges, tome 2, 2e cahier, Épinal, 1835, in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome 17, n° 3, Angoulême, 1835, in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris; tome 17, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 5e année, n° 55, in-8°.

Magasin Zoologique, publié par M. F.-E. GUÉRIN; in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 34.

Gazette des Hôpitaux; n° 98—100.

Gazette de Santé, n° 104.

Errata.

N° 2. Page 30, ligne 7 en remontant, la Terre, *lisez* la température de la Terre
Page 32, ligne 9 en remontant, il sera, *lisez* il serait

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 AOUT 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. *O'Farell*, médecin irlandais, réclame en faveur de son compatriote M. le docteur Murray, la priorité d'invention des appareils pneumatiques considérés comme agens thérapeutiques. Cette réclamation est sans objet, puisque, dans leur rapport (*voyez* p. 61), les commissaires de l'Académie ont reconnu que le docteur Murray se servait depuis long-temps d'appareils analogues à ceux du docteur Junod.

M. *Gerdy* annonce qu'un nouveau sujet, guéri d'une hernie par la méthode qu'il a fait connaître, est dans la salle d'attente où les membres de l'Académie pourront l'examiner.

M. *Barbier* désire qu'on l'admette à établir les avantages du nouveau système d'écriture qu'il a imaginé.

M. *Scoutetten*, chargé par le ministre de la guerre de se rendre à Alger pour y combattre le choléra, demande qu'on veuille bien lui signaler les recherches qui sembleraient devoir plus particulièrement fixer l'attention des hommes de l'art. La section de Médecine et de Chirurgie est priée de s'entendre avec M. Scoutetten, à qui le secrétaire adressera les remercîmens de l'Académie.

HISTOIRE NATURELLE. — *Conservation des animaux morts.*

M. *A. Lereboullet*, conservateur du Musée d'Histoire naturelle de Strasbourg, transmet les résultats de quelques expériences relatives à la conservation des objets d'Anatomie et de Zoologie. Le liquide dont on se sert à Strasbourg, ne diffère que par les proportions de celui que M. Gannal a employé depuis long-temps pour préparer les cadavres.

Il renferme :

16 parties d'eau,
4 parties de chlorure de calcium,
2 parties de sulfate d'alumine et de potasse,
1 partie de nitrate de potasse.

« Nous conservons dans ce liquide, dit M. Lereboullet, des squelettes de poissons cartilagineux, des préparations de muscles, de viscères, de cerveaux, de nerfs, des pièces injectées, ou des corps entiers de mammifères, d'oiseaux, de reptiles ou de poissons destinés à l'Anatomie.

» Une tête de chat, sur laquelle on a préparé les muscles de la mastication et de la déglutition, ainsi que les glandes salivaires, sert, depuis plus d'un an, aux démonstrations d'Anatomie comparée, et se trouve en très bon état.

» Dans un envoi que le Musée reçut de Pensylvanie, en 1834, plusieurs poissons étaient très mous et en mauvais état; ils reprirent, dans le liquide, une consistance ferme, sans que leur forme en fût altérée. Mais c'est surtout pour la conservation des cerveaux que la solution saline est des plus recommandables. L'alcool a besoin, comme on sait, d'être concentré, pour donner à la substance cérébrale une certaine fermeté; on obtient le même résultat avec l'eau salée, et de plus, on a l'avantage de conserver intacte la forme du cerveau, parce qu'il ne plonge entièrement au fond du vase que lorsque toutes ses parties ont été pénétrées par le liquide, tandis qu'en employant l'alcool, le cerveau tombe de suite au fond, et s'affaisse toujours plus ou moins sur lui même.

» Cette composition nous a offert plusieurs fois l'inconvénient de racornir les tissus; mais il suffit, pour leur rendre leur flexibilité, de les tenir plongés quelque temps dans de l'eau fraîche.

» Du reste, nous n'en sommes encore qu'aux essais ; nous nous proposons de continuer et de varier nos expériences, afin de déterminer quelles

sont les circonstances dans lesquelles on peut substituer ce liquide à l'alcool, qui, outre sa cherté, n'est pas lui-même exempt d'inconvéniens. »

BOTANIQUE. — *Maladie des feuilles de la vigne.*

M. Duby vient de faire insérer dans les mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, tome 7, une note sur une maladie particulière des feuilles de la vigne et sur une nouvelle espèce de mucédinée. M. *Vallot* écrit à l'Académie pour lui montrer que ce sujet avait déjà été anciennement traité par *Malpighi*, par *Guettard*, par *Schrader* et plus tard (en 1820) par l'auteur même de la réclamation, dans les mémoires de l'Académie de Dijon. M. Vallot attribue la maladie en question à la présence d'une plante cryptogame intestinale.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Variations irrégulières de l'aiguille de déclinaison.*

M. L. *Baudouin-des-Marattes*, ancien géomètre en chef du cadastre, communique à M. Arago les remarques qu'il dit avoir faites sur la marche irrégulière de l'aiguille aimantée, dans le canton de Josselin, département du Morbihan. Les causes de ces perturbations paraissent devoir être cherchées dans le voisinage de la rivière d'*Oust*. En marchant de l'intérieur des terres vers la mer, le long d'une certaine ligne droite traversant le canton de Guillac, les valeurs de l'orientation de cette ligne données par la boussole restaient à peu près les mêmes tant que l'observateur était éloigné de la rivière; mais, dès qu'il en approchait, les changemens devenaient considérables, tantôt dans un sens et tantôt dans le sens contraire. Une fois, M. Baudouin ne trouva pas moins de 6° de variation pour un déplacement de 150 mètres. Sur d'autres lignes, 5 mètres de marche conduisirent à une perturbation d'*un* degré! Les expériences faites à diverses époques et par toute sorte de circonstances atmosphériques, donnèrent toujours des résultats identiques pourvu que l'observateur eût l'attention de se transporter exactement aux mêmes stations.

Pour découvrir la cause des variations observées, M. Baudouin fit exécuter des fouilles sur le point où l'aiguille avait accusé le dérangement le plus fort; elles ne conduisirent à aucun résultat satisfaisant.

La Physique, la Géologie, et peut-être aussi la Métallurgie, semblent intéressées à une étude approfondie du phénomène signalé par M. Baudouin-des-Marattes.

BOTANIQUE. — *Sur les gales de quelques plantes.*

M. *Vallot* écrit qu'en étudiant en 1820 (mémoires de Dijon), les gales en clou du tilleul, il y avait trouvé des cirons (*acarus plantarum*) pareils à ceux que M. Turpin a décrits récemment. Des recherches postérieures lui ont fait reconnaître des cirons analogues dans plusieurs fausses gales, entre autres dans les têtes cotonneuses du serpolet, dans les fausses gales du gaillet jaune, etc. Mais, dit M. Vallot, les cirons ne sont pas seuls en possession de produire de fausses gales. Les *bourrelets marginaux* décrits et figurés par Réaumur auraient, suivant lui, pour origine les larves de l'endomyer, lesquelles étant apodes ne sauraient être confondues avec les cirons.

MÉDECINE. — *Sur la transmission de la rage.*

Le docteur *Capello,* de Rome, a déduit d'un bon nombre d'observations récentes bien circonstanciées, que si la rage spontanée se transmet en Italie, par voie de morsure, de l'animal qui en est affecté aux autres animaux, avec tout autant de facilité que dans les climats moins chauds, il n'en est pas de même de la rage communiquée. Celle-ci ne paraît pas contagieuse : l'animal qui en est atteint éprouve précisément les mêmes symptômes que l'hydrophobe spontané ; il mord, comme ce dernier, tout ce qui se présente à lui, mais sa maladie ne se communique pas.

Lorsque j'ai cité à l'Académie ce résultat puisé dans un des articles de sa correspondance, M. Magendie a rappelé qu'ayant fait autrefois des expériences sur la communication de la rage, soit de l'homme aux animaux, soit d'animal à animal, il vit toujours la maladie spontanée se transmettre une première fois; passer ensuite du premier animal mordu à un second, du second à un troisième, et n'aller jamais plus loin. Dans chaque expérience, des chiens enragés à la troisième transmission, mordirent impunément six autres chiens. Ces derniers furent gardés plusieurs mois sans que leur santé parut altérée.

En comparant les anciennes expériences de M. Magendie à celles du docteur Capello, on est amené naturellement à se demander si la cause qui rend l'hydrophobie plus rare dans les climats chauds, n'aurait pas aussi la faculté d'y affaiblir, suivant une progression beaucoup plus rapide, les propriétés malfaisantes du virus auquel cette maladie peut être attribuée.

STATISTIQUE COMMERCIALE. — *Nombre d'ouvriers et valeur de la puissance motrice employés en Angleterre, en Écosse et en Irlande, dans les manufactures où l'on travaille le coton, la laine, le lin et la soie.*

L'ouvrage intitulé *The Philosophy of manufactures* que le docteur Ure vient de présenter à l'Académie, renferme un tableau précieux sur l'état actuel des manufactures de la Grande-Bretagne où l'on travaille le coton, la laine, le lin et la soie. J'ai cru devoir en extraire les résultats suivans qui ont été empruntés à des documens parlementaires parfaitement authentiques.

L'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande comptaient en 1814:

	1250 *manufactures* dans lesquelles on travaillait	le coton,
	1315	la laine,
	352	le lin,
	237	la soie.
Total....	3154.	

Ces 3154 manufactures employaient:

	Ouvriers mâles.	femelles.
Coton	100 000	119 000
Laine	31 000	28 000
Lin	10 000	23 000
Soie	10 000	21 000
Totaux	151 000	191 000

Total général................ 342 000 ouvriers des deux sexes.
Sur ce nombre total........... 10 000 ouvriers avaient moins de 11 ans;
157 000 étaient âgés de 11 à 18 ans.

Les mêmes manufactures, moins celles du Leicestershire, du pays de Galles et du sud de l'Irlande, au nombre de 696, pour lesquelles le recensement n'a pas été fait, exigeaient une force motrice équivalente à celle de 64 800 chevaux. Cette force était engendrée par

Machines à vapeur	1 961
Roues hydrauliques	1 327

Ce dernier nombre, pour le dire en passant, montrera à tout le monde que nos voisins, quand ils peuvent mettre à profit des forces naturelles, se gardent bien de recourir à l'action dispendieuse de la vapeur.

En 1770, quand Arkwrigh commença à répandre ses procédés, le coton travaillé dans les manufactures de la Grande-Bretagne, ne s'élevait pas, en poids et.....

par an, à.............................. 4 000 000 de livres anglaises;
en 1834, on en a manufacturé............. 270 000 000 de livres.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Nouveau système de rames applicable à toute navigation et surtout à celle des canaux;* par ANT. GEORGE, mécanicien.

(Commissaires, MM. Dupin, Navier, Séguier.)

M. *George*, inventeur d'une nouvelle forme de rames propre à servir dans la navigation des canaux étroits, s'est aperçu qu'il avait été devancé dans l'application de ce système, par M. Vileroi. Toutefois, comme il y a entre les deux appareils des différences essentielles; que celui du bateau-poisson de M. Vileroi est submergé, tandis que dans l'autre on n'a eu en vue que la navigation des bateaux ordinaires, M. George s'est décidé à le présenter à l'Académie. Nous reviendrons sur cet objet, dès que les commissaires auront fait leur rapport.

ART VÉTÉRINAIRE. — *Traitement de l'affection calcaire, connue vulgairement sous le nom de* morve; par M. GALY, pharmacien.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Dumas.)

M. Galy annonce qu'on guérit la morve, en aiguisant avec de l'acide hydrochlorique l'eau que boivent les chevaux atteints de cette maladie. Toutefois, il a trouvé préférable d'introduire l'acide dans les tissus au moyen de frictions opérées sur des parties du corps de l'animal où l'on avait rasé les poils. M. Galy cite d'assez nombreuses expériences, desquelles il résulterait que la morve n'est pas contagieuse.

RAPPORTS.

CHIMIE MINÉRALE. — *Rapport sur un* mémoire de M. PELOUZE, *intitulé : Sur quelques combinaisons d'azote, de soufre et d'oxigène.*

(Commissaires, MM. Thénard, Chevreul, et Robiquet rapporteur.)

» En 1802, Davy consigna dans le tome 20 de la *Revue Britannique* une observation très curieuse, mais qui demeura pour ainsi dire inaperçue, parce qu'on la considéra comme un fait isolé dont on ne prévit pas toutes les conséquences. M. Pelouze vient de lui donner un heureux développement et d'en faire jaillir des résultats bien remarquables. Davy avait vu que le deutoxide d'azote, ou gaz nitreux, pouvait être complétement absorbé par un mélange de potasse ou de soude et d'un sulfite alcalin, et il constata que de cette réaction résultait une matière particulière qui avait pour caractère principal de dégager abondamment du protoxide d'azote par son contact avec les acides. Comme cette absorption du deutoxide d'azote par un sulfite, ne pouvait avoir lieu sans la présence d'un alcali libre, et que les acides, même les plus faibles, chassaient de cette combinaison, non plus du deutoxide, mais bien du protoxide d'azote, Davy crut pouvoir en conclure que le deutoxide d'azote cédait la moitié de son oxigène au sulfite pour le transformer en sulfate, et que le protoxide qui en résultait se trouvant là à l'état naissant, s'enchaînait aux bases libres par un lien très faible, qui cédait aux moindres influences. M. Pelouze peu satisfait de cette explication, et sachant bien tout ce qu'on peut gagner à connaître le fond des choses, s'est livré à de nouvelles recherches pour se rendre un compte exact de ces phénomènes ; et d'abord, il a voulu s'assurer si un sulfite seul, n'était pas susceptible d'absorber le deutoxide d'azote dans son entier; mais il a immédiatement reconnu qu'en faisant varier les circonstances, il faisait aussi varier les résultats. En effet, à la température ordinaire, le deutoxide d'azote qu'on fait passer au travers d'une dissolution de sulfite d'ammoniaque, perd la moitié de son volume, se convertit en protoxide d'azote, et transforme une quantité proportionnelle de sulfite en sulfate. A 0°, les résultats sont encore les mêmes ; mais si l'on abaisse la température jusqu'à — 15° ou — 20°, alors les phénomènes sont tout autres, l'absorption du gaz est complète, et l'on voit apparaître un produit cristallin qui possède des propriétés bien remarquables. Ainsi, et c'est un fait très digne d'attention, puisqu'il avertit le chimiste de ne jamais

se hâter de conclure de ce qui arrive dans une circonstance pour ce qui doit arriver dans une autre, nous voyons un simple abaissement de quelques degrés de température, suffire pour déterminer des combinaisons d'un autre ordre; et puisqu'à — 20° le deutoxide d'azote est absorbé sans reste par le sulfite neutre, il en faut bien conclure que l'excès d'alcali supposé indispensable par Davy, ne le devient que dans les circonstances où cet illustre chimiste a opéré. Si maintenant on remarque avec M. Pelouze que cette combinaison de liquide, de sulfite neutre et de deutoxide d'azote est tellement éphémère qu'elle se détruit spontanément à mesure que son refroidissement artificiel cesse, on est naturellement conduit à admettre comme lui que la présence de l'alcali libre, ne sert qu'à donner de la stabilité à cette combinaison, et c'est en effet ce que ses expériences lui ont démontré.

» Une fois le fait principal bien constaté, M. Pelouze a cherché à en établir la théorie, et voici comment il y est parvenu.

» Lorsqu'on fait passer une solution de potasse caustique dans une éprouvette contenant 2 vol. de deutoxide d'azote et 1 vol. d'acide sulfureux, tout est absorbé; si l'on outre-passe cette proportion de gaz nitreux, l'excédant reste; lorsqu'on en met moins, une quantité relative de sulfite demeure libre. Ainsi, point de doute, cette combinaison s'effectue dans des proportions bien nettement déterminées. M. Pelouze en conclut que ces deux gaz, réunis dans le rapport indiqué, constituent un acide nouveau, qu'il nomme *nitro-sulfurique;* mais il reconnaît que cet acide comme quelques autres, ne peut exister qu'à l'état de combinaison. Du moins, M. Pelouze a fait jusqu'à présent d'inutiles tentatives pour l'isoler.

» On aurait pu supposer, comme le fait remarquer l'auteur, que cet acide est formé d'acide sulfurique et de protoxide d'azote, dans lequel celui-ci remplacerait le protoxide d'hydrogène de l'acide ordinaire; mais s'il en était ainsi, les sels barytiques formeraient dans les combinaisons de cet acide un précipité insoluble dans l'acide nitrique, et c'est ce qui n'a pas lieu. On ne peut pas supposer davantage que le deutoxide d'azote et l'acide sulfureux demeurent en quelque sorte indépendans l'un de l'autre, puisque d'une part le sulfate rouge de manganèse n'est point décoloré comme dans le cas des sulfites, et que de l'autre la dissolution sulfurique d'indigo reste dans cette combinaison sans y éprouver d'altération, ce qui n'arriverait certainement pas si la solution contenait des nitrates ou des nitrites.

» M. Pelouze admet donc que ces deux gaz combinés dans le rapport de 2 à 1, constituent un acide nouveau, et que cet acide ne doit point être considéré comme la réunion de deux combinaisons binaires, mais bien comme composé de trois élémens unis dans la proportion de 1 atome de soufre, 2 d'azote et 4 d'oxigène. Cette manière de voir viendrait appuyer l'opinion émise par quelques chimistes, sur la nature de diverses combinaisons organiques.

» M. Pelouze, après avoir constaté l'existence et la nature de cet acide nouveau, a étudié ses principales combinaisons avec les alcalis, et il a profité, pour les obtenir dans les circonstances ordinaires, de la stabilité qu'ils reçoivent d'un excès de base. Ainsi, par exemple, il a fait passer pendant plusieurs heures, un courant de deutoxide d'azote dans une dissolution concentrée de sulfite d'ammoniaque mêlée avec cinq ou six fois son volume d'ammoniaque liquide; on voit alors, au bout d'un certain temps, se déposer successivement de beaux cristaux de même nature que ceux obtenus à — 20°, avec le sulfite neutre. On lave ces cristaux avec de l'ammoniaque préalablement refroidie, puis on les fait sécher et on les enferme dans des flacons hermétiquement bouchés. Ils sont inaltérables tant qu'on les prive du contact de corps étrangers, et surtout de l'humidité. Ce sel, projeté sur les charbons ardens, y brûle avec scintillation; il peut être chauffé jusqu'à 110° sans subir de décomposition; mais au-delà, le dégagement de protoxide d'azote est si rapide, qu'il y a explosion. Le nitro-sulfate d'ammoniaque se dissout facilement dans l'eau; mais il s'y décompose avec d'autant plus de rapidité, que la température est plus élevée. Tous les acides en dégagent subitement du protoxide d'azote, et le font passer à l'état de sulfate d'ammoniaque.

» On voit par quel faible lien sont unis les élémens de ces sels, puisque la seule réaction de l'eau plus ou moins prolongée, suffit pour en opérer la séparation. Cette excessive mobilité a fait penser à M. Pelouze qu'il en serait des nitro-sulfates comme de l'eau oxigénée, c'est-à-dire qu'ils pourraient subir une rapide décomposition par le contact passif, du moins en apparence, de certains corps; et c'est, en effet, ce que l'expérience a pleinement confirmé. La mousse de platine, l'oxide d'argent, et beaucoup d'autres corps, agissent avec une extrême rapidité sur le nitro-sulfate d'ammoniaque, et cependant ils ne lui prennent ni ne lui cèdent rien.

» Il en est, de ces combinaisons éphémères, comme de l'équilibre que

le moindre souffle peut rompre. L'argent fulminant détonne sous la plus légère pression d'une barbe de plume; l'eau oxigénée retourne à son état primitif par le froissement de quelques molécules étrangères, mais, chose bien digne de remarque et dont on ne prévoit aujourd'hui aucune explication, les acides paralysent instantanément cette dernière réaction, tandis que, pour les nitro-sulfates, il n'y a que les alcalis qui puissent suspendre l'action de présence.

» M. Pelouze appelle de tous ses vœux l'attention des physiciens sur ces phénomènes inexpliqués jusqu'ici, et il conçoit possible que la solution de cette question conduise à l'intelligence complète de l'important phénomène de la fermentation; phénomène qui, malgré tant d'efforts et de recherches, nous laisse encore indécis sur le véritable rôle que joue la levûre.

» Enfin, M. Pelouze, après avoir reconnu qu'en mêlant sous l'eau pure 2 volumes de deutoxide d'azote et 1 volume d'acide sulfureux, il y a production d'acide sulfurique et dégagement d'un volume de protoxide d'azote, en induit que les diverses théories proposées pour rendre compte de la transformation du soufre en acide sulfurique, devront subir quelques modifications, puisqu'en définitive l'air n'est pas absolument indispensable à cette acidification, et qu'il est impossible qu'il ne se dégage pas du protoxide d'azote dans les chambres de plomb pendant la combustion du soufre. L'auteur annonce que depuis long-temps il s'occupe de recherches à cet égard, et il espère pouvoir en communiquer sous peu les résultats à l'Académie.

» En résumé, vos commissaires pensent que le Mémoire de M. Pelouze renferme des résultats aussi intéressans qu'imprévus; que ce Mémoire mérite l'entière approbation de l'Académie, et ils vous proposent d'en ordonner l'insertion dans le Recueil des *Savans étrangers.* »

L'Académie approuve les conclusions du rapport.

Après la lecture du rapport, M. Magendie dit qu'il a étudié le *mode d'action du nitro-sulfate d'ammoniaque sur les animaux et sur l'homme malade.*

Sur des chiens, 6 grains de nitro-sulfate d'ammoniaque dissous dans l'eau et injectés immédiatement dans les veines n'ont causé qu'un trouble passager dans les fonctions cérébrales. A la dose de 12 grains il n'est rien résulté d'apparent de l'introduction de ce sel dans l'estomac.

Soit hasard, soit résultat d'une influence particulière du nitro-sulfate

d'ammoniaque, des malades de l'Hôtel-Dieu, affectés de fièvres typhoïdes, ont été hors de danger après avoir pris 12 grains de ce sel dissous dans l'eau au moment où il devait être administré. La dose totale qui a été donnée à chaque malade en plusieurs jours est d'environ 1 gros.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Rapport sur un* Mémoire de M. GUÉRIN-VARRY, *concernant l'action de la diastase sur l'amidon de pommes de terre, et les propriétés du sucre d'amidon.*

(Commissaires, MM. Robiquet, Dumas.)

» L'Académie nous a chargés, M. Robiquet et moi (M. Dumas) de lui rendre compte du Mémoire de M. Guérin-Varry dont nous venons de rappeler le titre; nous allons remplir ce devoir.

» L'Académie a été si souvent entretenue des expériences dont l'amidon est devenu l'objet depuis quelque temps, qu'il nous semble peu nécessaire de lui remettre sous les yeux les résultats sur lesquels l'auteur du mémoire que nous examinons a pu s'appuyer. Nous chercherons seulement à préciser l'état de la science à l'égard des points sur lesquels il s'est proposé de jeter quelque lumière.

» M. Dubrunfault avait mis hors de doute que l'orge germée exerce une action spéciale sur l'amidon; qu'elle le fluidifie et le convertit en matière sucrée. MM. Payen et Persoz ont montré plus tard qu'une matière remarquable à laquelle ils ont donné le nom de *diastase,* existe dans l'orge germée et en reproduit toutes les propriétés avec une intensité vraiment singulière.

» En combinant les résultats de leurs propres observations avec ceux auxquels étaient parvenus les physiologistes ou les chimistes qui ont étudié l'amidon, MM. Payen et Persoz se trouvaient amenés à des conséquences fort remarquables et fort simples.

» Considérant alors l'amidon comme formé d'une substance particulière renfermée dans un sac membraneux, ces deux chimistes pensaient qu'à la température de 65 ou 70°, la diastase déterminait la rupture des sacs et qu'ainsi mise en contact avec la matière intérieure, elle convertissait celle-ci en une substance d'apparence gommeuse, la dextrine, ou bien en sucre de raisin. Avec un contact court, on obtenait beaucoup de dextrine; avec un contact plus prolongé, le sucre devenait prédominant.

» La diastase se développant dans l'acte de la germination, il devait sem-

bler évident qu'elle servait à fluidifier ou saccharifier l'amidon du grain et l'on expliquait par son influence, la formation de sucre qui accompagne toujours cette fonction: c'est ce que pensèrent les auteurs.

» Quelque temps après, un de nos confrères, M. Dutrochet, étudiant l'action de la diastase sur l'amidon, admit ces mêmes idées, et les prit pour base d'une théorie par laquelle il expliquait la fluidification de cette dernière substance par l'orge germée ou la diastase.

» Les expériences de M. Guérin-Varry changent les principaux élémens de ce problème physiologique et chimique à la fois, et dont le double caractère explique en même temps la difficulté et l'intérêt.

» On peut ramener à trois principales modifications, celles que l'amidon éprouve dans la classe de phénomènes qui nous occupe : sa conversion en empois; la fluidification de celui-ci; enfin la saccharification de la matière devenue fluide. L'auteur du mémoire que nous examinons, séparant soigneusement ces effets successifs, étudie sur chacun d'eux l'influence de la diastase.

» D'après ses observations, une proportion de diastase, très forte même, ne produit aucun effet sur l'amidon à la température ordinaire, les deux matières étant délayées dans l'eau. Bien plus, à une température de 50 ou 53°, l'amidon demeure intact sous l'influence de la diastase, tout comme sous celle de l'eau pure.

» Cette remarque est nouvelle; elle est importante. A partir de 54 jusqu'à 65°, la fécule se dilate et se déchire sous l'influence de l'eau; elle se convertit en empois. Quand on fait intervenir la diastase, on observe des effets analogues, à de légères nuances près que l'auteur signale, mais l'empois se liquéfie et se saccharifie à mesure de sa formation.

» Ainsi, la diastase ne semble intervenir en rien dans l'hydratation de l'amidon; elle n'agit que sur l'amidon hydraté, et le convertit promptement en sucre. Sans contredire les faits observés par les auteurs qui ont précédé M. Guérin-Varry, ces expériences en donnent une interprétation nouvelle.

» On vient de voir qu'à la température à laquelle l'eau seule changerait l'amidon en empois, la diastase convertit celui-ci en matière sucrée. Il était essentiel d'examiner si, l'empois une fois produit, la diastase pourrait le saccharifier à de basses températures.

» L'auteur s'est assuré qu'à 20° et en vingt-quatre heures, la diastase convertit en sucre une grande partie de l'amidon pris à l'état d'empois, pourvu

qu'on l'emploie en proportion un peu forte. Il a pu obtenir ainsi 77 parties de sucre par 100 d'amidon.

» En quinze minutes, 100 d'amidon à l'état d'empois, ont fourni 35 de sucre par l'action de la diastase à la même température de 20°.

» A la température de la glace fondante, la diastase agit encore, quoique plus lentement sur l'empois et le saccharifie. 100 d'amidon pris à l'état d'empois, traités par un grand excès de diastase, ont fourni environ 12 de sucre.

» Enfin, en formant de l'empois avec une dissolution de sel marin, et l'exposant à l'action de la diastase à une température qui varia de 9 à 5° au-dessous de zéro, pendant deux heures, l'auteur n'a obtenu aucune trace de sucre, quoique l'empois fût devenu sensiblement fluide. Il en conclut qu'à cette basse température, le pouvoir saccharifiant de la diastase disparaît. Cependant, on peut craindre que le sel marin introduit dans le liquide et destiné à prévenir sa congélation, n'ait contribué pour quelque chose à annuler l'action de la diastase. Il est à désirer que l'auteur examine l'action de ce corps à d'autres températures, car dans ces phénomènes obscurs, où l'on n'est guidé par aucune analogie, l'expérience seule peut prononcer sur la nature des effets de chacun des agens mis en présence.

» Nous ajouterons qu'il serait de quelque importance d'étudier comparativement les phénomènes résultant de l'action de la diastase sur l'empois produit au moyen de l'eau pure et sur celui produit par des liqueurs chargées de divers réactifs salins ou autres. Il ne serait pas difficile d'en trouver qui anéantiraient l'action de la diastase, mais on en rencontrerait peut-être qui seraient capables de rendre cette action très énergique, ce qui serait à la fois utile aux arts et curieux pour la théorie.

» Nous nous sommes étendus sur cette partie du mémoire de M. Guérin-Varry, parce qu'elle renferme des observations dirigées avec sagacité et qu'elle jette quelque lumière sur les réactions de l'un des corps les plus curieux que la Chimie organique possède. La diastase, le ferment, la matière active de la présure, celle qu'on peut supposer dans le suc gastrique, sont autant d'agens organiques qui à de faibles doses produisent des phénomènes fort remarquables et d'un haut intérêt. Le mystère qui enveloppe leurs réactions fait désirer que tout ce qui concerne la diastase, le seul de ces principes qui ait été à peu près isolé, soit étudié avec un soin extrême.

» On trouve dans le mémoire de M. Guérin-Varry d'autres observations;

mais comme elles ont surtout pour objet l'étude du sucre d'amidon, et qu'en général, elles ne font que confirmer des faits connus, nous les mentionnerons rapidement.

» L'auteur s'est assuré par de nombreuses épreuves, que le sucre obtenu par l'acide sulfurique et l'amidon, et celui qu'on prépare à l'aide de la diastase, sont exactement semblables. Il est parvenu à les préparer l'un et l'autre à un état de pureté extrême, parfaitement incolores et cristallisés en petits prismes à faces rhomboïdales. On sait que cette espèce de sucre cristallise très difficilement; mais déjà M. Mollerat, en 1828, avait obtenu des cristaux déterminables de sucre d'amidon fait par l'acide sulfurique, et cette observation se trouve consignée dans le journal de la Côte-d'Or du 17 septembre de cette année.

» L'auteur a déterminé avec soin les principaux caractères du sucre d'amidon. Il en a fait l'analyse élémentaire, et il a confirmé les résultats obtenus par M. Th. de Saussure.

» Il a cherché à contrôler cette analyse par un examen attentif des produits de la fermentation de cette espèce de sucre. Il a déterminé avec soin l'acide carbonique et l'alcool obtenus, mais il s'est constamment présenté une perte de trois centièmes environ, qu'il attribue à la formation des acides acétique et lactique qui se produisent pendant la fermentation.

» Enfin, l'auteur a étudié la matière gommeuse, dont la formation précède celle du sucre, et il en donne les caractères principaux. On doit regretter qu'il n'en ait pas fait l'analyse, car elle eût jeté quelque lumière sur les rapports des trois substances qui se lient si intimement, l'amidon, la matière gommeuse ou dextrine, et le sucre d'amidon.

» Parmi les conséquences que l'auteur tire des faits que nous avons énoncés, il en est une sur laquelle nous devons attirer l'attention de l'Académie.

» On sait que la germination des céréales et celle de l'orge en particulier, donnent naissance à la diastase, et qu'en même temps une partie de l'amidon contenu dans ces graines se transforme en dextrine et même en sucre d'amidon. On a été conduit à lier ces faits et à considérer la diastase comme un produit créé par la germination, et destiné à convertir l'amidon en produits solubles à l'usage de la jeune plante. L'action que la diastase exerce sur l'amidon à 60° environ, étant connue, on avait préjugé qu'elle se reproduirait à la température ordinaire, à l'aide du temps. Les expé-

riences de M. Guérin-Varry prouvent qu'un contact de deux mois entre l'amidon et la diastase ne détermine aucune réaction.

» Faut-il en conclure que la diastase n'intervient pas dans les changemens que l'amidon éprouve pendant la germination ? Nous ne le pensons pas. Il semble seulement que la fécule des graines s'hydrate d'abord par quelque mécanisme qui nous est encore inconnu, et qu'une fois hydratée, elle éprouve l'action de la diastase à froid, comme tout cela arrive avec l'empois ordinaire.

» Reste à trouver comment la fécule des graines se dispose à subir l'action de la diastase ? Comme la question paraît maintenant bien posée, tout porte à croire qu'elle sera promptement résolue par les personnes qui ont fait une étude spéciale des phénomènes physiologiques de la végétation.

» En résumé, le Mémoire de M. Guérin-Varry renferme des observations nouvelles, que nous avons vérifiées en partie, sur les rapports de la diastase avec l'amidon. Il contient des détails intéressans sur les propriétés du sucre d'amidon ou de la dextrine. On y trouve l'indication de plusieurs précautions utiles à connaître pour la préparation du sucre d'amidon et de la dextrine. Il renferme quelques observations microscopiques sur la fécule, et des remarques sur le dosage des produits de la fermentation alcoolique.

» Parmi les résultats que l'auteur rapporte, nous avons dû distinguer ceux qui se rattachent à l'action de la diastase sur l'amidon. Ils nous ont paru nouveaux et dignes de l'intérêt de l'Académie, ce qui nous engage à proposer l'insertion de son Mémoire dans le recueil des *Savans étrangers.* »

L'Académie adopte les conclusions du rapport.

PROCÉDÉ INDUSTRIEL. — *Pâtes destinées à faire couper les instrumens tranchans*, présentées par M. VALPÊTRE, D. M.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Poncelet.)

M. Valpêtre n'ayant pas fait connaître la composition de ses pâtes, les commissaires qui furent désignés à l'époque de la présentation du mémoire, ont pensé qu'ils devaient s'abstenir de tout examen. L'Académie a sanctionné cette détermination.

LECTURES.

MINÉRALOGIE. — *Note sur une grande masse de malachite, trouvée dans les mines ouraliennes de M. Demidoff; par* M. AL. DE HUMBOLDT.

« Une grande masse de malachite vient d'être trouvée dans les mines ouraliennes de M. Demidoff. Cette masse pèse près de cinq milles kilogrammes. La découverte en est d'autant plus importante que, depuis un grand nombre d'années, la malachite, recherchée dans les arts à cause de sa belle couleur, est devenue assez rare, les célèbres mines de Goumelchefskoy dans l'Oural ayant cessé d'en fournir. M. Schwetzoff, qui dirige avec beaucoup d'habileté les travaux des mines de Nijné-Taguilsk, a fait d'excellentes études à Paris, à l'École des Mines. D'après des hauteurs circumméridiennes du soleil, que j'ai prises dans mon voyage d'Asie septentrionale, la latitude de Nijné-Taguilsk, si riche en platine, en or et en malachite, est de 57° 54′ 58″. Voici le détail que donne la lettre que j'ai reçue de Sibérie; elle porte la date du 26 juin de cette année :

» On écrit de Nijné-Taguilsk qu'il vient d'être découvert par M. Schwetzoff, dans les mines de cuivre de MM. Paul et Anatole Demidoff, sur le versant des monts Ourals, un gisement de malachite dont on a déjà extrait 80 pouds, près de 3200 livres (1280 kil.), et qui le cède très peu en beauté à celles qui provenaient jadis des mines de Fourchaninoff.

» Dans le même endroit où a été découverte cette malachite, c'est-à-dire à 36 toises de profondeur, et dans la galerie nommée *Nadejdnoi*, il se présentait une énorme masse de malachite, sans aucune crevasse.

» On a fait des travaux pour la déblayer, et jusqu'à présent sa longueur est déjà de 7 archines et demi (5^m,25); la largeur de 3 arch. et demi, (2^m,45); sa hauteur de 4 arch. (2^m,8); ce qui fait juger que son poids peut être de 300 à 350 pouds, 12000 à 14000 livres russes (4800 à 5600 kil.). Le morceau le plus gros connu jusqu'ici, est celui qui a été extrait des mines de Fourchaninoff, de la galerie de Goumelchefskoi; il se trouve au Musée du corps des mines à Saint-Pétersbourg; son poids n'est que de 90 pouds (1440 kil.) Comme il faudrait percer un nouveau puits pour faire arriver le bloc de malachite en entier à la surface du sol, on se propose, après l'avoir isolé et nettoyé de toute la roche décomposée qui l'environne, de construire une espèce de grotte, pour que les curieux puissent l'admirer sur place.

» Les travaux ultérieurs nous apprendront si la masse a plus d'étendue, car on n'en connaît pas encore exactement les dimensions, et l'on suppose qu'elle s'étend davantage en profondeur et en longueur. »

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. Arago annonce que cette comète a été observée à Paris, presque tous les jours de la semaine dernière. Bientôt il présentera à l'Académie le résultat des comparaisons journalières entre les positions observées et calculées. Le nouvel astre augmente rapidement d'intensité. Déjà, la nuit dernière, on commençait à l'entrevoir dans une simple lunette de nuit. On espère pouvoir faire prochainement les premiers essais de la méthode que M. Arago a indiquée pour décider si les comètes brillent d'une lumière propre.

ANATOMIE. — *Examen de l'œuf humain, par* M. COSTE.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Roux.)

M. Coste s'est proposé de prouver dans son mémoire, que l'œuf et l'embryon humain se développent exactement comme l'œuf et l'embryon des mammifères et des oiseaux. Dans un œuf humain qui devait être fort jeune, puisque l'ombilic était encore largement ouvert, M. Coste a vu simultanément une vésicule allantoïde en tout semblable par ses relations et ses usages à celle des mammifères, et la masse réticulée que M. Velpeau a présentée naguère comme l'allantoïde humaine. L'auteur croit que cette masse est le simple résultat de la coagulation des fluides dont l'œuf est imbibé.

CHIMIE. — *Recherches sur la composition de l'atmosphère; par* M. BOUSSINGAULT.

(Commissaires, MM. Thénard, Dumas.)

Nous avons déjà donné, page 36, dans l'extrait d'une lettre de M. Boussingault à M. Arago, les principaux résultats auxquels ce chimiste est arrivé en analysant l'air atmosphérique de la ville de Lyon. Nous pourrons donc aujourd'hui nous borner à faire connaître dans cette courte notice, le moyen d'observation dont M. Boussingault s'est servi pour doser le carbone qui existe dans l'air *à tout autre état qu'à celui d'acide carbonique.*

« L'air traverse d'abord une dissolution de potasse caustique à 45° de Baumé, dans laquelle il se dépouille d'acide carbonique. Il passe ensuite dans un flacon contenant de l'eau de baryte. Cette eau est troublée légèrement : elle agit en s'emparant des dernières portions d'acide carbonique qui peuvent avoir échappé à la potasse. Vient ensuite un flacon dans lequel on a mis de l'eau de baryte étendue. Ce flacon sert de témoin : la limpidité que conserve l'eau de baryte qui s'y trouve contenue, atteste que l'air a été rigoureusement dépouillé d'acide carbonique. C'est alors que cet air parcourt un tube de porcelaine incandescent, d'où il sort pour se laver de nouveau dans de l'eau de baryte étendue. Ce dernier flacon d'eau de baryte est séparé du tonneau aspirateur (1) par un flacon d'huile.

» Lorsqu'on a fait passer de l'air parfaitement privé d'acide carbonique, à travers le tube chauffé au rouge, il arrive que l'eau de baryte placée immédiatement après le tube, se trouble d'une manière très sensible, de sorte que, en opérant sur une quantité suffisante d'air atmosphérique, il est possible de recueillir le carbonate de baryte et d'apprécier ainsi le poids du carbone qui a été brûlé pendant le trajet de l'air dans le tube chauffé au rouge. Voici le résultat d'une expérience terminée le 5 août, et qui avait été entreprise dans le but de doser le carbone. L'appareil était monté dans la cour de la Faculté des Sciences de Lyon.

» On a fait passer 205^{l} d'air.

» Température moyenne 22°, pression corrigée, $0^{m},733$.

» Ce volume d'air pesait $237^{g},5$; le temps était beau pendant l'expérience, l'air calme.

» L'eau de baryte placée *avant* le tube incandescent est restée d'une limpidité parfaite.

» L'eau de baryte placée *après* le tube s'est troublée fortement. Le carbonate de baryte a été recueilli; la portion de ce sel qui adhérait aux parois du vase, a été enlevée au moyen de l'acide acétique.

» Le carbonate, transformé en sulfate, a pesé $0^{g},685$, équivalant à $0^{g},130$ d'acide carbonique, ou a $0^{g},031$ de carbone; par conséquent, l'air de Lyon contenait 0,00012 de son poids de carbone. Si ce carbone s'y trouvait à

(1) M. Boussingault appelle ainsi un tonneau qu'on remplit d'eau au commencement de l'expérience, et qui est muni, à sa partie inférieure, d'un robinet. A mesure que l'eau coule, l'air traverse tout l'appareil pour aller occuper la partie de la capacité supérieure du tonneau que le liquide abandonne.

l'état d'hydrogène carboné, l'air aurait contenu 0,00022 de son volume de ce dernier gaz.

» Il devient donc intéressant de joindre à la recherche de l'hydrogène, celle du carbone dans les expériences de chimie météorologique. Le principe carburé, dont je viens de signaler la présence dans l'air de Lyon, est-il un produit accidentel dû à la population? ou bien fait-il réellement partie de l'atmosphère? C'est à de nouveaux travaux à résoudre cette question. Ce qui est important maintenant, c'est de créer des méthodes qui permettent de découvrir et de doser dans l'air, les principes qui échappent aux moyens ordinaires de l'eudiométrie. Ces méthodes, une fois créées, il ne faudra plus que du temps et de nombreuses séries d'observations, pour obtenir des résultats dont chacun peut dès à présent concevoir toute l'importance. »

CHIMIE. — *Théorie des Acides hydrogénés*; par M. LONGCHAMP.

(Commissaires, MM. Thénard, D'Arcet, Dumas.)

M. Longchamp annonce avoir été conduit, par une méthode qu'il pourra faire connaître ultérieurement, à cette règle très simple : *Il n'y a que trois combinaisons possibles entre deux élémens* A *et* B *de nature contraire*, savoir : 2A + B; A + B; A + 2B. Pour concilier cette règle avec les quatre combinaisons du soufre et de l'oxigène admises par les chimistes; avec les quatre combinaisons connues de l'oxigène et de l'azote, l'auteur a recours à la théorie des oxides et des acides hydrogéniques, qu'il a publiée en 1833. Il applique ensuite la même théorie à l'explication des étranges phénomènes que présente le nouvel acide découvert par M. Pelouze.

Dans l'introduction au Mémoire dont nous venons de donner une idée générale, on lit quelques passages tirés textuellement de Stahl, et destinés à prouver que, dans plusieurs de ses expériences, ce grand chimiste croyait, contre l'opinion généralement répandue aujourd'hui, avoir isolé le principe de l'inflammabilité ou le phlogistique. Ainsi, dit M. Longchamp, on n'affirmera plus que pour le chimiste allemand, le phlogistique était un principe *insaisissable* ou *hypothétique*.

M. Arago annonce à l'Académie qu'elle vient de perdre M. Léopold Nobili, l'un de ses correspondans de la section de Physique.

M. Nobili, ancien officier d'artillerie dans l'armée du royaume d'Italie, était un observateur exact, scrupuleux, plein de sagacité, de ressources, et animé pour les progrès des sciences d'un zèle que rien ne rebutait. A Paris où il séjourna quelque temps comme réfugié politique, M. Nobili sut se concilier l'estime et l'amitié de tous ceux qui le connurent. Il est mort le 19 août dernier, à Florence, des suites d'une maladie de poitrine dont les premiers symptômes se manifestèrent pendant la campagne de Russie. L'Europe savante tout entière s'associera à nos vifs regrets.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 4, in-4°.

Geological report of an examination made in 1834 *of the elevated country between the Missouri and red Rivers; by* M. G.-W. FEATHERSTONHAUGH; Washington, 1835, in-8°.

Astronomische Nachrichten, n° 284, in-8°.

Correspondance mathématique et physique de l'Observatoire de Bruxelles; par M. QUETELET, 1835, in-8°.

Esquisses des premiers principes d'Agriculture; par M. JOHN LINDLEY; traduit de l'anglais par M. CHARLES MORREN; Bruxelles, 1835, in-12.

Carte céleste, sur un plan nouveau; par M. HARTMANN, à Genève.

Carte céleste muette, à l'usage des commençans; par le même.

Cours élémentaire d'Astronomie par M. EMMANUEL DEVELEY; nouvelle édition, Lausanne, 1835, in-8°.

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. D'ORBIGNY; 5e livraison, in-4°.

Fragmens d'Histoire naturelle systématique et physiologique sur les Musaraignes; par M. G.-L. Duvernoy; Strasbourg, 1835, in-8°.

Quelques observations sur le canal alimentaire des Semnopithèques; par le même, in-4°.

Notice critique sur les espèces de grands chats nommés par Hermann Felis Chalybeata et Guttata; par le même; in-4°.

Essai de Géologie descriptive et historique; par M. H. Reboul; Paris, 1835, in-8°. (M. Brochant de Villiers est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Mémoire sur les Courtillières; par M. Lacène; Lyon, 1835, in-8°.

Rapport sur les travaux de la Société Géologique de France, pendant les années 1832 *et* 1833; par M. Puillon Boblaye; tome 4, Paris, in-8°.

Résumé des travaux de la Société Géologique de France, de novembre 1833 *à novembre* 1834; par M. Rozet; tome 6, Paris, 1835, in-8°.

Mémoires de la Société royale d'Agriculture et des Arts du département de Seine-et-Oise; Versailles, 1835, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 35.

Gazette des hôpitaux, n° 103.

Gazette de santé, n° 105.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AOUT 1835.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	757,20	+19,8		756,50	+24,4		755,77	+26,5		754,60	+21,6		+27,5	+13,6	Légers nuages..........	N.
2	752,80	+18,7		752,03	+24,4		751,66	+24,0		753,20	+17,0		+25,6	+14,8	Nuageux...............	N. faible.
3	754,05	+17,4		753,66	+18,6		753,32	+17,3		753,36	+15,6		+18,8	+15,4	Couvert...............	N. E.
4	753,67	+17,6		753,92	+19,0		753,60	+22,5		755,76	+17,0		+22,8	+15,2	Quelques éclaircies.....	N. N. O.
5	757,40	+20,4		757,10	+23,2		756,87	+25,2		757,90	+20,0		+27,0	+14,0	Nuageux...............	N.
6	759,00	+24,0		758,70	+26,8		758,38	+26,4		759,23	+20,6		+28,4	+14,8	Nuageux...............	O.
7	758,87	+21,2		758,17	+24,4		757,28	+24,7		757,70	+18,6		+25,0	+16,0	Très nuageux..........	O.
8	761,64	+16,8		761,85	+20,4		761,54	+23,0		762,65	+17,8		+23,6	+15,0	Beau..................	N. O.
9	764,45	+19,0		763,80	+21,7		762,83	+24,4		763,37	+19,8		+25,4	+10,6	Beau..................	N. O.
10	764,10	+21,4		763,06	+25,0		761,80	+27,0		761,10	+22,4		+28,5	+11,2	Beau..................	E.
11	758,30	+25,2		757,20	+28,4		755,40	+29,8		755,25	+23,6		+31,6	+14,8	Nuageux	E.S.E. fort
12	757,10	+21,4		756,88	+25,2		756,40	+26,2		756,58	+22,0		+27,0	+17,4	Nuageux...............	O.
13	756,20	+19,8		755,93	+19,8		756,25	+19,2		757,38	+18,4		+20,5	+17,5	Couvert...............	O. faible.
14	758,97	+19,4		758,63	+22,2		758,04	+23,0		758,10	+21,2		+23,5	+17,2	Très nuageux..........	N. E.
15	758,49	+18,0		758,08	+21,4		757,90	+22,0		759,40	+19,0		+22,7	+16,0	Très nuageux..........	N.
16	760,64	+16,2		760,18	+22,6		759,97	+22,8		760,60	+20,0		+24,7	+12,8	Légers nuages..........	N. O.
17	761,30	+19,2		760,85	+24,6		760,02	+26,2		760,23	+22,2		+27,0	+13,6	Légers nuages..........	N. O.
18	760,00	+22,6		759,03	+26,8		758,16	+27,6		758,63	+23,0		+28,7	+14,8	Nuageux...............	N. E.
19	758,40	+22,4		757,46	+27,0		756,00	+28,6		755,86	+24,7		+30,0	+17,8	Nuageux...............	N. E.
20	752,92	+23,8	75	751,28	+28,8	66	749,40	+30,0	65	749,60	+21,0	71	+32,0	+16,8	Nuageux...............	N. E. faib.
21	747,60	+23,6	75	747,08	+27,0	75	745,35	+27,6	65	746,00	+21,0	75	+29,0	+16,0	Très nuageux..........	S. fort.
22	747,65	+21,8	79	747,97	+18,4	78	748,15	+18,8	83	749,78	+15,0	97	+23,3	+15,0	Pluie fine............	S.
23	753,38	+18,4	78	753,30	+22,4	71	752,94	+23,0	60	753,27	+16,8	96	+24,2	+11,5	Très nuageux..........	N. O. fort
24	748,75	+17,7	100	747,56	+21,5	85	746,33	+20,8	77	746,06	+14,6	99	+22,8	+12,8	Quelques éclaircies.....	S. fort.
25	746,73	+16,8	88	747,45	+17,4	84	747,72	+15,8	90	749,08	+13,6	100	+19,0	+13,2	Couvert...............	O.
26	748,52	+14,4	95	748,72	+17,6	77	748,90	+18,0	68	750,20	+12,0	92	+19,0	+12,0	Quelques éclaircies......	O. N. O.
27	751,00	+15,6	86	751,12	+19,4	77	751,24	+19,8	68	752,97	+13,2	81	+20,0	+ 8,4	Couvert...............	S. O.
28	753,80	+15,8	80	754,56	+21,0	60	754,28	+20,1	62	755,63	+17,8	74	+22,0	+ 9,0	Nuageux...............	N. E.
29	755,60	+16,6	90	755,23	+19,8	75	754,62	+21,0	68	755,18	+17,2	75	+21,5	+12,4	Nuageux...............	N. E.
30	755,84	+17,0	77	755,27	+22,0	57	754,78	+22,4	50	755,50	+19,0	69	+24,0	+10,0	Nuageux...............	E.
31	756,03	+16,2	87	755,42	+21,4	60	754,80	+22,0	55	755,66	+18,0	75	+23,0	+10,6	Nuageux...............	N. E.
1	758,32	+19,6		757,88	+22,8		757,31	+24,1		757,89	+19,0		+25,3	+14,1	Moyenne du 1er au 10...	Pluie, en centim.
2	758,23	+20,8		757,55	+24,7		756,74	+25,5		757,16	+21,5		+26,8	+15,9	Moyenne du 11 au 20...	cour..2,360
3	751,35	+17,6		751,24	+20,7		750,83	+20,8		751,76	+16,2		+22,5	+11,9	Moyenne du 21 au 31...	terr...2,253
	755,82	+19,3		755,42	+22,7		754,83	+23,4		755,48	+18,8		+24,8	+13,9	Moyennes du mois......	+ 19,3

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 SEPTEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. Ch. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. *Maillard* écrit qu'il vient de découvrir une combinaison géométrique avec laquelle on peut, dit-il, mesurer facilement la distance des corps terrestres et célestes.

M. *Morin* demande qu'il lui soit permis de retirer un Mémoire qu'il a adressé, en 1834, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie fondés par M. de Montyon, Mémoire qui a pour titre : *La Chalcographie médicale perfectionnée.* Cette demande ne peut être accordée, attendu que l'usage constant de l'Académie est de conserver les pièces envoyées aux concours; mais les auteurs ont toujours la liberté de faire prendre des copies de leurs ouvrages, quand ils en ont besoin.

L'auteur (qui ne se nomme point) d'un Traité en langue allemande sur la *navigation aérienne,* désirerait que ce Traité, qu'il accompagne d'une traduction française, pût être l'objet d'un rapport. Cette demande n'est pas non plus accordée, l'Académie ayant pour règle de ne jamais porter de jugement sur les écrits anonymes.

GÉOLOGIE. — *Ossemens fossiles.*

M. Larrey offre à l'Académie, pour être déposée dans son Musée, une tête d'*ours fossile*, de la grande espèce des cavernes. Cette tête, remarquable par sa belle conservation, a été trouvée dans les grottes de Mialet (département du Gard), par M. le docteur Alexis Juliet.

M. Larrey, qui en a fait l'acquisition à son passage à Nîmes, lors de son inspection relative au choléra indien, désire qu'elle soit examinée par M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qui est, en conséquence, prié de vouloir bien faire part des résultats de cet examen à l'Académie.

EMBRYOLOGIE. — *Anatomie de l'œuf humain.*

M. Velpeau, à qui M. Coste, dans la dernière séance, avait cru pouvoir imputer de s'être mépris sur divers faits d'embryogénie, écrit à l'Académie pour signaler, à son tour, plusieurs erreurs dans lesquelles il lui semble que celui-ci est tombé.

« Le peu que j'ai pu apprendre jusqu'ici, dit M. Velpeau, des opinions de M. Coste, en ce qui concerne les objets dont je me suis moi-même occupé, m'autorise déjà, par exemple, à soutenir qu'il se trompe manifestement en disant que les œufs qu'il a montrés lundi étaient parfaitement sains; car, à cet âge, l'embryon d'un œuf sain n'a pas l'*ombilic ouvert;* qu'il se trompe encore en disant que ces œufs sont *moins avancés* qu'aucun de ceux que j'ai étudiés, car j'en ai présentés à l'Académie de plus jeunes et de plus complets, qui sont d'ailleurs figurés et décrits dans mon *Ovologie,* ainsi que dans mon *Traité d'Accouchemens;* qu'il se trompe de nouveau quand il dit que le cordon et le placenta sont une dépendance de l'*allantoïde;* qu'il se trompe aussi dans tout ce qu'il dit de cette dernière membrane, au point de décrire à la place une vésicule qui en est tout-à-fait distincte; qu'il est enfin tombé dans la même faute pour la membrane caduque, la poche ovo-urinaire, etc. »

La lettre de M. Velpeau est renvoyée à la commission qui est chargée d'examiner le Mémoire de M. Coste.

MÉTÉOROLOGIE. — *Électricité comparée du sol et des nuages.*

M. Peltier communique une nouvelle observation météorologique qu'il a faite un des jours derniers. On sait que ce physicien a monté des appareils pour étudier la température et l'état électrique des milieux éloi-

gués. L'appareil qui interroge les échanges électriques entre le sol et l'atmosphère, est un fil de cuivre isolé qui s'élève par un de ses bouts à 25 mètres au-dessus du sol, et plonge par l'autre dans un puits, profond de 12 mètres. Au milieu du fil est interposé, soit un multiplicateur de 2000 tours, soit un électroscope à feuilles d'or, soit un autre électroscope comparateur de l'invention même de M. Peltier.

Le 4 septembre dernier, le temps s'était maintenu beau jusque vers cinq heures de l'après-midi, la température était élevée et le sol avait donné, comme il donne à l'ordinaire, des indices d'électricité négative. Un peu avant cette heure, les vapeurs devinrent visibles, quelques faibles nuages se formèrent. Vers cinq heures et demie, des gouttes de pluie tombèrent en petite quantité, mais sans discontinuer. M. Peltier s'aperçut alors que le multiplicateur avait changé de signe, que le courant négatif était devenu descendant, d'ascendant qu'il était auparavant. En éloignant d'un à deux millimètres le fil ascendant du fil multiplicateur, il y eut un jet continu d'étincelles électriques qui dura 20 minutes : il n'y avait ni orage, ni même de gros nuages. Ce courant d'étincelles était d'autant plus remarquable que l'air est mauvais conducteur : il annonçait alors une très grande tension dans l'électricité de l'air ambiant, tension que les instrumens n'avaient pu dévoiler, puisqu'ils y étaient plongés tout entiers. Il a fallu, dit l'auteur, que le sol, faisant partie de l'instrument, eût perdu cette tension négative par l'eau positive qui tombait, pour restituer l'inégalité nécessaire aux désignations d'instrumens qui n'indiquent que des différences. Après 20 minutes, les étincelles cessèrent; la pluie était devenue plus abondante; le multiplicateur, incertain d'abord dans sa désignation, nota un faible courant négatif ascendant.

M. Peltier considère cette observation comme méritant l'intérêt des physiciens et des physiologistes, en ce qu'elle fait connaître, dit-il, que dans certains momens, nous sommes plongés dans une atmosphère électrique à grande tension. Il a remarqué de plus que cet état coïncidait avec celui de malaise qu'on éprouve dans les momens qui précèdent certaines pluies d'été.

HISTOIRE NATURELLE. — *Conservation des animaux morts.*

Il a été rendu compte, dans l'analyse de la séance dernière (page 72), des expériences de M. *Lereboullet,* relatives à la conservation des objets d'anatomie et de zoologie. M. Gannal écrit aujourd'hui pour établir que

c'est dès l'année 1822 que lui, M. Gannal, a fait usage, pour la première fois, du liquide qu'il applique à la conservation des cadavres.

M. Gannal ajoute que le procédé dont il s'était servi jusqu'à ce jour présente quelques inconvéniens. Il les a fait disparaître par l'emploi de l'*acétate d'alumine*. Les sujets injectés avec cette substance se conservent, dit-il, beaucoup mieux qu'il ne les a vus se conserver encore par aucun des procédés qu'il avait tentés jusqu'ici.

ASTRONOMIE. — *Comètes.*

M. *Boguslawski,* directeur de l'Observatoire de Breslaw, écrit qu'il a observé la comète de Halley, le 21 août dernier. La faiblesse de l'astre l'a mis dans l'obligation de recourir pour les mesures au micromètre circulaire.

Le même astronome annonce qu'il a vu la comète de Encke dans les derniers jours de juillet. Ses observations, les seules de cet astre qui aient été faites en Europe, ne sont pas encore calculées.

La lettre de M. Boguslawski renferme encore quelques détails sur la comète découverte par cet astronome, et dont nous avons déjà publié les élémens paraboliques dans notre premier numéro (p. 10).

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. *Arago* rend compte verbalement de quelques comparaisons qui ont été faites à l'Observatoire de Paris, entre les positions observées et les positions calculées de la comète de Halley. « L'éphéméride, dit-il, qui représente le mieux la marche du nouvel astre, est celle de Rosemberg, fondée sur un passage au périhélie correspondant au 13 novembre 1835. En ascension droite, les discordances sont peu sensibles; en déclinaison, elles surpassent 20′. On les ferait disparaître les unes et les autres par une faible altération du moment du passage au périhélie. L'éphéméride de M. Lehmann, insérée dans le premier numéro de nos *Comptes rendus*, est définitivement inexacte. A la date du 1er et du 2 septembre, l'erreur de cette éphéméride est d'environ $1°\frac{1}{4}$ en déclinaison et de 45′ en ascension droite. »

M. *Poisson* fait remarquer « que l'éphéméride qui paraît s'accorder le mieux avec les observations, d'après ce que vient de dire M. Arago, est fondée sur les résultats que M. de Pontécoulant a obtenus par le calcul des perturbations. Mais sans vouloir diminuer la curiosité que l'on a de

calculer dès à présent les élémens paraboliques de la comète de Halley, pour les comparer à ceux que différens géomètres ont déduits des perturbations, il pense que ces élémens ne pourront être déterminés convenablement que par des observations faites près du périhélie, et en les corrigeant au moyen d'observations plus éloignées. Pour la comparaison dont il s'agit, il sera nécessaire d'employer les élémens elliptiques, qui peuvent différer sensiblement des élémens paraboliques. M. Poisson se réserve de revenir par la suite sur l'influence de la résistance de l'éther dans le mouvement de cette comète à longue période. A l'égard de la comète de 1200 jours, découverte en 1819, M. Encke a pu calculer l'effet de cette résistance, parce que, depuis cette époque, on a observé six retours successifs de cet astre, et qu'il lui a été aussi possible de vérifier ses évaluations sur des observations plus anciennes, faites en 1805, 1794 et 1785. On n'a pas cet avantage relativement à la comète de Halley. »

M. Poisson termine en expliquant les différences qui existent entre les calculs de ses perturbations faits par MM. Damoiseau et de Pontécoulant. « Dans la pièce, dit-il, qui a obtenu le prix de l'Académie de Turin, M. Damoiseau avait d'abord fixé au 16 novembre prochain le passage de la comète au périhélie. Par un calcul ultérieur, il l'a avancé de près de 12 jours, et fixé au 4 novembre. D'après les perturbations calculées par M. de Pontécoulant, c'est le 13 que ce passage doit avoir lieu. Ces différences tiennent principalement à l'action de la Terre qui a été considérable à l'époque de 1759, et à laquelle M. Damoiseau n'avait pas eu égard dans son premier travail, et aussi aux masses de Jupiter, $\frac{1}{1067}$ et $\frac{1}{1053}$ de celle du Soleil, que ces deux géomètres ont employées. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Nouvelles Considérations sur la théorie de ce Magnétisme*, par M. MORLET.

(Commissaires, MM. Arago, Poisson, Dulong.)

Ce nouveau travail de M. *Morlet* tend à confirmer la théorie du magnétisme terrestre qui lui est propre, et qu'il a déjà exposée dans un mémoire adressé à l'Académie, au commencement de 1834. L'auteur sera invité à remettre sous les yeux des Commissaires ce premier mémoire qu'il avait retiré, afin qu'il puisse être réuni au mémoire actuel, et devenir, avec

lui, l'objet d'un rapport commun. Nous renvoyons à l'époque où ce rapport sera fait, l'analyse de la théorie de M. Morlet.

Voici, en attendant, une des conclusions générales par lesquelles il termine son nouveau travail.

« Tout ce que la discussion des observations nous a, dit-il, appris sur les phénomènes du magnétisme terrestre, tend à confirmer l'opinion de Gilbert, qui, dès le commencement du dix-septième siècle, considérait la terre comme un aimant dont l'action a pour effet la propriété directrice de l'aiguille aimantée. Dans cette hypothèse, il suffit de supposer que les molécules magnétiques soient disposées par couches sphériques d'égale densité, pour que l'action de la couche superficielle du globe représente la loi que suivent les inclinaisons très petites observées. Cette loi, qui consiste en ce qu'une inclinaison très petite est toujours double de la distance à l'équateur magnétique, se trouve alors être une conséquence nécessaire de la figure à peu près sphérique de la terre. »

CHIMIE. — *Sur une modification isomérique de l'acide mucique; par* M. MALAGUTI.

(Commissaires, MM. Thénard, Chevreul, Dumas.)

L'auteur conclut de ses recherches que l'*acide mucique*, par le simple effet de l'ébullition et de l'évaporation, subit une modification moléculaire qui lui donne de nouvelles propriétés. Le nouvel acide qui résulte de cette *modification moléculaire* est soluble dans l'alcool, où l'*acide mucique* est insoluble; il est beaucoup plus soluble que lui dans l'eau; et cette plus grande solubilité se conserve même, en général, dans ses sels, comparés à ceux de l'*acide mucique*. Cependant la composition des deux acides est parfaitement identique. L'auteur regarde donc le nouvel acide comme isomérique avec l'*acide mucique;* et il le nomme par conséquent *acide paramucique*. Une des propriétés les plus saillantes de ce nouvel acide, c'est que, selon l'auteur, une fois que, ayant été dissous dans l'eau, il y a cristallisé, il perd la faculté de se dissoudre dans l'alcool, prend une solution dans l'eau bouillante à peu près la même que celle de l'*acide mucique*, et redevient enfin *acide mucique*.

RAPPORTS.

Nous insérons ici le rapport suivant comme une pièce qui doit servir à l'histoire de l'Académie.

INAUGURATION DE LA STATUE DE G. CUVIER SUR UNE DES PLACES DE LA VILLE DE MONTBÉLIARD. — *Députés de l'Académie à cette inauguration :* MM. MIRBEL, FLOURENS et DUMÉRIL rapporteur.

« Messieurs, nous venons rendre compte à l'Académie de la mission dont elle a chargé MM. de Mirbel, Flourens et moi, en nous honorant de ses suffrages pour aller, en son nom, assister à l'inauguration de la statue de Cuvier, que la ville de Montbéliard vient, à l'aide d'une souscription, d'ériger sur l'une de ses places publiques, en la consacrant à la mémoire du savant naturaliste auquel elle a donné naissance.

» Il nous serait difficile d'exprimer à l'Académie combien cette cérémonie a été convenable, touchante et majestueuse; c'était une véritable fête civique des plus imposantes, dont les dispositions ont été parfaitement entendues et exécutées.

» La statue de Cuvier est en bronze, un peu plus grande que nature; elle a été modelée par notre célèbre confrère de l'Académie des Beaux-Arts, l'habile sculpteur M. David, qui, dans cette circonstance, comme dans toutes celles où l'honneur national est intéressé, a donné une nouvelle preuve de son patriotisme, de son zèle et de sa générosité. Cuvier est représenté debout, un crayon à la main, méditant sur les débris de divers animaux fossiles, au moment où, par le rapprochement des parties, il a trouvé le moyen de reconstituer, de reproduire un animal dont la race n'existe plus.

» La place publique que décore la statue est devant l'Hôtel-de-Ville; de là, on aperçoit d'un côté le grand temple et le collége où Cuvier reçut sa première éducation, et de l'autre la maison modeste où il est né, et sur la façade de laquelle est honorablement inscrite cette époque qui date de 1769; car la solennité a eu lieu le 23 août, jour même de cet anniversaire.

» Toute la population de Montbéliard, et une grande partie de celle des pays environnans, était venue, en habits de fête, se presser, et occuper tous les lieux élevés autour de l'enceinte réservée au pied de la statue pour les autorités civiles et militaires, les députations des villes voisines et celles

des diverses Académies. Sous une vaste tente dressée derrière la statue, s'élevait une grande estrade destinée à recevoir une centaine de jeunes gens des deux sexes, qui devaient exécuter des morceaux de musique instrumentale et vocale. On remarquait sur les premiers rangs une trentaine de demoiselles de la ville, toutes vêtues de blanc, et ornées de simples rubans roses.

» Des fanfares et une symphonie à grand orchestre ont annoncé l'ouverture de l'assemblée; et au moment où les autorités et les députations ont été placées, le voile qui jusque-là avait couvert la statue, est tombé; des acclamations unanimes et des applaudissemens prolongés ont salué cette image, dont la noble pose et la parfaite ressemblance ont produit l'émotion la plus vive parmi les spectateurs qui pouvaient le mieux apprécier la vérité et la beauté de cette œuvre représentative.

» M. *Saivres*, sous-préfet de Montbéliard, a ouvert la séance par un discours dans lequel il a exposé les motifs honorables de la réunion, et toute l'importance de cette solennité. L'un des membres de votre députation a prononcé une courte allocution, dont il croit devoir remettre une copie sur votre bureau. M. *Nodier*, au nom de l'Académie Française, a pris ensuite la parole, et M. *Roger* a lu quelques fragmens d'une épitre en vers à Cuvier, dont l'auteur a été jugé digne de recevoir le prix de poésie que l'Académie Française a décerné cette année.

» MM. les professeurs *Valenciennes* et *Duvernoy*, le premier au nom de l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, le second comme représentant de l'Académie de Strasbourg, ont aussi parlé au nom de ces deux établissemens publics.

» M. *Tourangin*, président de l'Académie de Besançon, s'est exprimé d'abord en ce titre, et il était accompagné de sept autres membres de cette société savante. Ensuite, comme préfet du département du Doubs, il a fait une allocution très chaleureuse et noblement patriotique sur cette circonstance si honorable pour la cité de Montbéliard.

» M. *Blondeau*, député de l'arrondissement près la Chambre législative, a pris la parole comme représentant du comité des souscripteurs. Puis, M. *Rossel*, ancien maire de la ville, condisciple de Cuvier, a retracé avec intérêt et émotion quelques-uns des traits honorables de la première jeunesse de son célèbre concitoyen. Enfin, M. le maire actuel a terminé cette partie de la solennité par un discours dans lequel il a exprimé au nom de ses administrés, combien il était touché et reconnaissant de la part que la France éclairée, ainsi que son administration, venaient de

prendre à cette fête de famille qui était devenue une auguste cérémonie.

» Pour clore cette mémorable séance, l'orchestre a fait entendre les chants harmonieux d'une cantate à plusieurs chœurs de jeunes hommes et de demoiselles, composée en l'honneur de Cuvier par M. *Kouhn*, né à Montbéliard et professeur au Conservatoire de Musique à Paris, qui était venu lui-même préparer et présider à cette exécution, qui a produit l'effet le plus ravissant.

» En terminant ce compte rendu, nous ne saurions trop nous louer de l'accueil et des prévenances dont les membres des députations de l'Institut ont été l'objet de la part de M. le sous-préfet, du conseil municipal, et les représentans de cette Académie en particulier, de MM. Rossel père et fils, chez lesquels ils ont trouvé l'hospitalité la plus franche et la plus aimable.

» Enfin, nous devons déclarer à l'Académie des Sciences, qu'elle a reçu les témoignages les plus authentiques d'estime et de considération dans les personnes des trois députés qu'elle avait chargés de l'honorable mission de la représenter dans cette grande solennité. »

Après la lecture de ce rapport, et sur l'invitation de plusieurs membres, M. Duméril lit le discours qu'il a prononcé le jour de l'inauguration de la statue de Cuvier.

L'Académie vote l'impression de ce discours.

ENTOMOLOGIE. — *Rapport sur une Observation de* M. VALLOT, *de Dijon, relative à une sorte de Teigne, insecte dont il a observé les mœurs et fait parvenir quelques débris dans une lettre qu'il a adressée à l'Académie.*

(Commissaires, MM. de Blainville, I. Geoffroy-Saint-Hilaire, et Duméril rapporteur.)

« Cette lettre et les pièces qui l'accompagnaient ont été renvoyées à l'examen de MM. de Blainville, I. Geoffroy et moi (Duméril). Nous avons reconnu, comme M. VALLOT, que l'insecte dont il est question, est véritablement une teigne, de la section de celles que Réaumur (1) a si bien fait connaître comme se construisant un fourreau recouvert d'un manteau à deux pans.

» L'espèce que décrit M. Vallot est en effet différente de celle que

(1) Tome III, 6e Mém., page 205, pl. 16, fig. 6 à 12.

Réaumur, et ensuite Geoffroy, ont observée sur le chêne; mais cependant elle n'est pas inédite, comme le pense l'auteur de la lettre. Elle est figurée d'une manière très reconnaissable dans *Hubner* (pl. 45, fig. 308), sous le nom de *vibicella*, et elle est décrite avec beaucoup plus d'exactitude dans *Freitschke*, continuateur de l'*Histoire naturelle des Lépidoptères d'Europe*, par *Ochseinheimer*, sous le nom de *vibicipenella* (tome IX, 2e partie, page 217, n° 22). Ainsi, le nom que M. Vallot lui a donné, celui de *cracella*, serait un double emploi. Toutefois, il est juste d'ajouter que ces deux auteurs ne font connaître cette teigne que dans l'état parfait, et comme M. Vallot a observé la chenille, les détails que renferme sa lettre ne sont pas sans intérêt pour la science. Cependant, il est à regretter qu'il n'ait pas décrit l'insecte, et qu'il se soit borné à désigner la plante dont il se nourrit, et à envoyer les débris mutilés.

» Au reste, le petit papillon qu'il a obtenu fait partie du genre *Ornix*, ainsi nommé par les derniers auteurs allemands parce que toutes les espèces qu'on y a rangées, et qui sont au nombre de 26, ont les ailes très étroites et garnies de franges ou de barbes, qui les font ressembler à des plumes, moins cependant que celles des *ptérophores*. Ces petites teignes, à l'état parfait, sont pour la plupart ornées de couleurs métalliques très brillantes. Le genre *Ornix* fait partie de la grande tribu des *Ténéïdes*, laquelle correspond à l'ancien genre *Teigne* de Linné, qui comprendrait aujourd'hui, seulement en Europe, plus de 300 espèces, que les entomologistes anglais et allemands ont réparties sur une vingtaine de genres, dont celui des *Teignes* en particulier ne comprend maintenant que les seules espèces qui vivent aux dépens de la laine, du crin ou de la plume, et qui détruisent ainsi nos fourrures, nos meubles et nos vêtemens.

» Il est donc fâcheux que M. Vallot, l'un de nos correspondans les plus zélés par le fait, quoiqu'il n'ait point encore ce titre, et qui est un observateur très laborieux, n'ait pas été à même de consulter des auteurs moins anciens que Réaumur et Geoffroy; il eût évité un double emploi qui se serait introduit dans les catalogues de la science, déjà encombrés d'espèces dont l'existence est douteuse; car il est aujourd'hui impossible à un entomologiste qui veut décrire comme nouvelle une espèce de lépidoptère, de ne pas consulter les ouvrages dont nous venons de parler; et puisque l'occasion s'en présente, l'Académie nous permettra de lui rappeler que la France aussi possédera bientôt une *Histoire complète des Papillons d'Europe*. Depuis huit ans M. Duponchel s'occupe de la continuation de cet ouvrage, commencé par feu Godard. Il ne lui reste plus,

pour le terminer, qu'à faire paraître les deux dernières tribus, c'est-à-dire les *Ténéïdes* et les *Ptérophores*. C'est un ouvrage consciencieusement fait, dans lequel près de 3,000 espèces se trouvent figurées et décrites avec autant de vérité que d'exactitude. Le texte ne se borne pas, d'ailleurs, comme on pourrait le croire, à des descriptions arides. Chaque famille, chaque tribu et chacun des genres, sont précédés de considérations générales qui exposent beaucoup de faits nouveaux et d'observations curieuses sur les mœurs et l'organisation extérieure des espèces qui sont rapportées à ces groupes divers. Quoique cet ouvrage soit établi, dans sa coordination, sur la méthode de feu notre confrère Latreille, M. Duponchel y a introduit un grand nombre de coupes et de genres nouveaux, pour suivre les progrès de la science, de sorte que la méthode peut être considérée comme lui appartenant autant que la partie purement descriptive.

» Pour revenir à l'objet de la lettre de M. Vallot, nous proposons à l'Académie de remercier l'auteur de la communication, en lui faisant adresser l'extrait de ce rapport, pour la partie qui le concerne. »

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

LECTURES.

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley. Note sur la détermination du retour au périhélie de cette comète, d'après trois observations faites en* 1835; *par* M. G. DE PONTÉCOULANT.

Pressés par le temps, nous regrettons de ne pouvoir donner immédiatement l'analyse de cette Note.

STATISTIQUE. — *Recherches sur la population française aux* 18[e] *et* 19[e] *siècles; par* M. CHARLES DUPIN.

« Si l'on forme la série des nombres exprimant au 1[er] de chaque année le total de la population, ces nombres présenteront sans doute de grandes différences d'une année à l'autre; mais considérés dans leur ensemble, on peut les regarder comme représentant, par leurs irrégularités, les causes perturbatrices, et par leur marche constante, les causes durables et régulières.

» M. Ch. Dupin s'est proposé d'examiner cette marche pour le 18[e] et le

19e siècle, relativement à la population française. Voici sur quelles bases son travail repose.

» Son point de départ est le dénombrement ordonné par Louis XIV vers l'année 1700; il a réuni les observations et les évaluations faites ou publiées par Dupré de Saint-Maur, Buffon, Messence, Expilly, Moheau et Necker, qui donnent des valeurs approximatives de la population depuis 1740 jusqu'à 1780. Vient ensuite l'évaluation d'après l'état des naissances de la France entière de 1770 à 1783, par Laplace, Condorcet et Dionis du Séjour.

» L'Assemblée constituante fit opérer un dénombrement vers la fin de 1790.

» Si la cause d'accroissement de la population pouvait agir seule pendant un temps déterminé, les nombres exprimant les sommes annuelles de la population se succéderaient en progression géométrique dans toute l'étendue de ce temps. Si l'on fait cette recherche à partir de 1700, en formant une progression géométrique pour chaque époque, on trouve : de 1700 à 1777, pour raison de la progression, 1,003 047; de 1700 à 1791, pour raison, 1,003 200; de 1700 à 1801 $\frac{3}{4}$, pour raison, 1,003 269. Ces raisons diffèrent fort peu les unes des autres, et leur valeur moyenne semble propre à donner l'expression très approchée de l'accroissement moyen supposé constant pour tout le 18e siècle.

» Les différences entre les valeurs déduites ainsi théoriquement et celles que donne l'observation, sont généralement peu considérables; elles annoncent que, dans la dernière partie, l'accroissement annuel de la population était plus rapide. Au contraire, dans les premières années du 18e siècle, jusqu'à la mort de Louis XIV, en 1715, les malheurs publics, la famine et les grands hivers l'avaient considérablement ralenti.

» Si l'on faisait une nouvelle courbe logarithmique de population entre 1801 et 1715, en supposant la population de 1700 stationnaire jusqu'à cette dernière époque, on obtiendrait une courbe assez propre à représenter la marche accélérée de la population, telle qu'on la trouve dans la dernière partie du siècle. Elle exprimerait une progression ayant 1,003 815 pour raison; nombre à peu près égal au progrès réel de 1791 à 1801.

» Passons au 19e siècle, pour lequel il existe le dénombrement de 1801, fait sous le ministère de Chaptal, un second recensement fait dans les années 1806, 1807, 1808; enfin, les états de population soigneusement publiés chaque année par le Bureau des Longitudes, et calculés par le savant M. Bouvard.

» Une progression géométrique dont la raison serait de 1,005765, s'approche beaucoup des résultats effectifs de cette période. Cependant, une rectification de chiffres peu considérable, faite à la base 1801, la rend un peu moins forte. Il faut prendre 1,005 648.

» Il est intéressant de comparer cet accroissement théorique aux accroissemens effectifs. L'accroissement effectif, entre les deux recensemens de l'empire, donne pour raison géométrique annuelle 1,005 962, ce qui est plus que la moyenne des 31 premières années du 19e siècle. Mais cette période comprend les plus beau temps de l'empire, depuis la paix d'Amiens jusqu'à la veille de l'entrée des Français en Espagne.

» Du 1er janvier 1808 au 1er janvier 1817, on trouve pour accroissement géométrique annuel 1,004 992 pour le temps qui correspond aux malheurs de l'empire, à deux invasions, etc. Enfin, du 1er janvier 1817 au 1er janvier 1831, temps de paix générale, on trouve 1,005 917. Ainsi l'on voit qu'à peu de chose près l'accroissement de la population française est le même dans la plus belle partie du consulat et de l'empire, et dans le temps de paix générale écoulé de 1817 à 1831.

» Dans cette dernière période, les premiers sept ans de paix offrent un accroissement sensiblement plus rapide que dans les sept années subséquentes : c'est l'accroissement moyen dont la raison est égale à 0,005917, entre 1817 et 1831. »

Dans les mémoires subséquens, M. Charles Dupin analysera les changemens survenus dans les rapports des naissances, des mariages et des décès, depuis la fin du 17e siècle jusqu'à ce jour.

« Les résultats qu'on vient d'indiquer, dit-il en finissant, peuvent être représentés d'une manière très sensible par une courbe logarithmique ayant pour ordonnées polaires cent rayons partis du même centre et formant entre eux des angles égaux, de manière à représenter les cent années de chaque siècle par des longueurs portées sur ces rayons à partir du centre, et proportionnelles aux populations annuelles. Alors on embrasse d'un coup d'œil les variations éprouvées par la marche de la population, pendant un ou plusieurs siècles. »

M. *Dupin* ayant indiqué que l'accroissement annuel de la population était beaucoup plus rapide depuis le commencement du siècle, et en ayant signalé deux causes, l'influence de la vaccine et les progrès de la prospérité publique, M. *Navier* fait remarquer « qu'il serait utile, si l'on en avait les moyens, de connaître l'influence respective de ces

deux causes, parce que, dans l'opinion générale, et particulièrement dans celle des personnes qui adoptent les idées de Malthus, d'après lesquelles la grandeur de la population est constamment relative à la quantité des subsistances, la vaccine est considérée comme ayant principalement pour effet d'augmenter la durée de la vie moyenne, et non pas la grandeur de la population. M. Navier croit ces principes très justes et très conformes à la raison, et pense qu'il serait important de vérifier si, comme il le lui paraît, l'augmentation plus rapide de la population ne doit pas être attribuée presque uniquement au progrès de la culture et des arts, et à l'amélioration du sort de la masse générale du peuple. »

M. Dupin répond que la vaccine explique une partie, mais seulement une partie de l'accroissement considérable de la population, dans le passage du 18e au 19e siècle; le reste tient au retour de l'ordre intérieur, au développement rapide de l'industrie, au commerce continental, etc. La partie de son travail qui lui reste à communiquer à l'Académie répondra complétement à la question posée par M. Navier.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 5, in-4°.

L'Art de composer et décorer les jardins; par M. BOITARD; 1 vol. in-8° oblong, et 1 vol. de planches; Paris, 1834.

Botanique des Demoiselles; par le même, livraisons 1—6, in-8°.

Théorie générale de l'Élimination; par M. VOIZOT; Châtillon-sur-Seine, 1835, in-8°. (M. Libri est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Idées nouvelles sur la Navigation aérienne; in-8°, en allemand.

Cours de Géométrie élémentaire; par M. PASCAL; Paris, 1835, in-8°.

Concours pour l'Agrégation (Section de Chirurgie). Thèse soutenue par M. H. LARREY; Paris, 1835, in-4°.

La Perrotine, nouvelle Machine pour l'impression des Indiennes; par M. J. GIRARDIN; une demi-feuille, Rouen, 1835, in-8°.

Mémoire sur les moyens de reconnaître l'existence de l'acide sulfurique dans l'acide hydrochlorique du commerce; par le même; Rouen, 1835, in-8°.

Mémoire sur les encombremens des ports de mer; par M. P.-E. MORIN; S[t]-Brieuc, 1835, in-8°.

Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Programme des prix de 1836 à 1837; in-8°.

Recueil manufacturier, industriel et commercial; redigé par MM. J.-G.-V. DE MOLÉON et A. JULIEN; 9[e] année, n° 19, 2[e] série, in-8°.

Archives générales de Médecine, par une Société de médecins; 2[e] série, tome 8, août 1835, in-8°.

Traité élémentaire d'Histoire naturelle; par MM. MARTIN SAINT-ANGE et GUÉRIN; 20[e] livraison, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 9, tome 1[er], 2[e] série.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 9, 4[me] livraison, in-8°.

Journal de Pharmacie et des sciences accessoires; n° 9, 21[e] année, septembre 1835, in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; publié par MM. Gouraud, Trousseau et Lebaudy; 3[e] année, 3[e] livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 36.

Gazette de santé, n° 106.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 SEPTEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. Ch. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. le docteur *Chalmers* écrit d'Edimburgh qu'il vient d'adresser à l'Académie la collection complète de ses ouvrages formant 12 volumes.

M. le docteur *Roche* ayant appris que MM. Munaret et Lalesque ont, l'un et l'autre, adressé à l'Académie, pour le concours Montyon, des mémoires relatifs à l'efficacité du chlorure d'oxide de sodium dans les fièvres intermittentes, fait remarquer que, dès les premiers jours de septembre 1833, il avait, lui-même, déduit l'utilité des chlorures, d'une nouvelle théorie de ce genre de fièvres. M. Lalesque, ajoute M. Roche, le premier en date des deux compétiteurs, » était abonné au journal dans lequel j'avais ex- » posé mes idées (*Journal universel et hebdomadaire*); il a fait et publié » sa première expérience, un mois, seulement, après que j'avais donné » le conseil de la tenter. »

M. le colonel *Raucourt* annonce que la commission nommée pour statuer sur le prix de mécanique de la fondation Montyon, trouvera dans ses ateliers :

Un demi-pont destiné à peser les voitures, et qui est son propre vérificateur;

Un instrument portatif pour peser les waggons sur les chemins de fer;

Un instrument portatif propre à évaluer la charge des voitures sans les arrêter;

Un appareil donnant les tractions continues et alternatives des moteurs animés, en fonction du temps.

M. *Bernard* écrit qu'un *homme fossile* a été trouvé dans la grotte de *Gigny*, près de *Loisia* entre *Bourg* et *Lons-le-Saulnier*. M. Bernard offre de donner à l'Académie tous les détails qu'elle pourrait désirer sur les lieux où la découverte a été faite et sur les circonstances qui l'ont accompagnée.

La tête de ce prétendu homme fossile est déjà arrivée à Paris. MM. Duméril et Cordier ayant eu l'occasion de l'examiner, déclarent que c'est, en effet, une tête humaine, mais incrustée seulement dans la matière calcaire des stalactites. Aucune autre espèce d'ossemens n'accompagnait le squelette en question. A côté on a trouvé du charbon et des cendres.

HISTOIRE NATURELLE. — *Résultats du voyage de M. Despréaux aux Canaries.*

M. *Despréaux*, voyageur français, écrit de la Grande-Canarie à M. Bory de Saint-Vincent, en date du 12 juillet 1835, qu'il a parcouru les Iles de Ténériffe, de Fortaventure, de Lanzarotte, de Fer et de Gomère. Son herbier se compose déjà de plus de 800 espèces phanérogames et de 400 cryptogames, ce qui double presque les nombres mentionnés dans les flores des Canaries. M. Despréaux rapportera aussi les dessins de plus de 50 champignons inédits; beaucoup d'insectes, de coquilles, environ 80 crustacés, plus de 100 poissons préparés. Il a observé deux espèces de requins longs de 2 à 3 mètres et peu semblables à ceux que l'on connaît.

Suivant M. Despréaux, les opinions de la généralité des historiens sur les indigènes de la Grande-Canarie, doivent être considérablement modifiées. Par exemple, on ne pourra plus soutenir qu'ils n'habitaient que des grottes, puisque notre voyageur a reconnu les restes de leurs maisons, de leurs villages, de leurs monumens. M. Despréaux annonce qu'il a rencontré et ouvert près de 300 tombeaux entièrement différens de ceux des Guanches et dans lesquels les squelettes étaient encore intacts. Il a trouvé aussi dans ces tombeaux des étoffes, divers ustensiles et des haches en jade verbâtre et noirâtre.

EMBRYOLOGIE. — *Anatomie de l'œuf humain.*

M. *Coste* a répondu aujourd'hui à la lettre de M. Velpeau dont nous avons donné un extrait dans le numéro précédent du *Compte rendu*. Il se plaint d'abord que le savant professeur, son adversaire, n'ait procédé, dit-il, que par voie de simples assertions. Le but de sa première communication n'était d'ailleurs que de confirmer les observations du docteur Pockels sur la vésicule érythroïde.

« M. Velpeau, ajoute-t-il, affirme que le plus jeune des embryons mis sous les yeux de l'Académie, n'est pas dans l'état normal, parce qu'il a son ombilic ouvert. Je proposerai à M. Velpeau, afin d'éviter toute discussion sur ce point, d'examiner avec lui, en présence des commissaires, un des fœtus qu'il possède; et pourvu que ce fœtus n'ait, comme celui dont il s'agit, qu'une ligne et un sixième de long, je m'engage à lui montrer un évasement ombilical très sensible là où il suppose qu'il n'en existe pas. »

M. Coste déclare de nouveau que M. Velpeau s'est trompé en soutenant dans son ouvrage que le cordon ombilical existe à toutes les époques de la gestation.

ASTRONOMIE. — *Élémens paraboliques d'une comète.*

Les élémens paraboliques provisoires de la comète découverte par M. Boguslawski, le 20 avril dernier, entre les constellations du Corbeau et de la Coupe, qui ont été insérés, d'après cet astronome lui-même, dans notre premier *Compte rendu*, diffèrent trop notablement des élémens définitifs, pour que nous puissions nous dispenser de donner ici ces derniers:

Passage au périhélie, 1835, mars....	28,1618, temps moy. de Paris,
Logarithme de la distance périhélie..	0,3104902
Longitude du périhélie...........	207° 24′ 38″
Longitude du nœud ascendant.......	53° 27′ 51″
Inclinaison de l'orbite............	9° 6′ 44″
Sens du mouvement..............	rétrograde.

M. Boguslawski s'est assuré que ces élémens représentent les observations avec toute la précision dont celles-ci étaient susceptibles.

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. *de Pontécoulant* adresse à M. *Arago* une lettre relative à quelques inexactitudes qui s'étaient glissées dans sa précédente note. Nous croyons devoir insérer cette lettre textuellement.

« En revoyant les calculs qui ont servi de base à la note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa dernière séance, relative *à la détermination du passage au périhélie de la comète de Halley*, je me suis aperçu qu'il m'était échappé une faute de signe dans la réduction en nombres d'une des formules de la Mécanique céleste, et cette erreur est trop grave pour que je ne demande pas à l'Académie la permission de la réparer. Il en résulte que le temps qu'emploie la comète à passer de son nœud ascendant au périhélie est de 88jours,55 au lieu de 93 jours, comme je l'avais dit d'abord. Ayant revu aussi avec plus de soin les trois observations qui m'avaient servi à fixer l'instant du passage au nœud, j'ai trouvé que ce passage avait dû avoir lieu à très peu près le 19,87 août. En ajoutant donc 88jours,6 à cette époque, on trouve que le passage au périhélie aura lieu le 16,4 novembre. J'avais trouvé pour cet instant le 13,1 novembre par le calcul des perturbations de la comète : la différence entre les résultats du calcul et de l'observation se réduira donc à *trois jours* à peu près.

» Voici, au surplus, tous les élémens de cette détermination.

» Je me propose de trouver l'instant du passage au périhélie d'après les trois observations suivantes, réduites au méridien de Paris, temps moyen, le jour commençant à minuit.

Temps de l'observation.		Longitude.	Latitude.
Août.........	4,986	82° 8′ 15″	56′ 50″ aust.
	24,062	86.10.57	25.16 bor.
Septembre....	2,144	88. 1. 1	1° 34. 4.

» La première observation a été faite par M. Dumouchel à Rome, les deux autres en Angleterre. J'ai déterminé, au moyen de ces trois observations, l'instant où la comète s'est trouvée dans son nœud, en employant la formule d'interpolation suivante :

» Si b°, b, b' sont trois latitudes observées aux temps $t-m$, t, $t+n$, la latitude φ pour un temps quelconque $t-z$ intermédiaire entre ceux-là, sera

$$\varphi = \frac{(m-z)(n+z)}{mn}\, b + \frac{z(n+z)}{m(m+n)}\, b^{\circ} - \frac{z(m-z)}{n(m+n)}\, b';$$

et supposant ici $\varphi = 0$, en substituant pour b, b° et b' leurs valeurs, et en faisant $m = 19^{j},076$; $n = 9^{j},082$; on trouve aisément $z = 4^{j},19087$; cette quantité étant retranchée de l'époque de la seconde observation, donne le 19,87 août pour l'instant où la comète était dans son nœud.

» Maintenant, si l'on suppose la distance du périhélie au nœud ascendant de 110° 40′ 22″, quelles que soient d'ailleurs les autres valeurs que l'on adopte pour les élémens de l'orbite en 1835, au moyen des formules

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2} v = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \operatorname{tang} \frac{1}{2} u;$$
$$t = a^{\frac{3}{2}} (u - e \sin u).$$

» On trouvera $88^{j},552$ pour le temps que la comète emploie à passer de son nœud ascendant à son périhélie. Ce temps étant ajouté à l'instant du passage au nœud, donne le 16,4 novembre pour l'instant où la comète passera dans son périhélie.»

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les froids extraordinaires observés en Amérique dans le mois de janvier* 1835.

Des lettres de New-York et de Philadelphie nous apprirent, il y a quelques mois, qu'il avait régné en janvier 1835, tout le long de la côte orientale de l'Amérique du nord, un froid vraiment extraordinaire. L'un des recueils que l'Académie vient de recevoir, l'*Américain journal of science and arts conducted by Benjamin* SILLIMAN, renferme, à cet égard, beaucoup de documens dont une partie a paru mériter d'être mise sous les yeux des météorologistes. Jadis, les observations des très grands froids pouvaient être considérées par des esprits inattentifs comme un objet de simple curiosité; mais depuis qu'on a compris que, tôt ou tard, ces observations se rattacheront, par exemple, d'une manière plus ou moins directe, à la détermination de la température des espaces célestes, leur importance ne saurait plus être le sujet d'un doute pour personne.

Minima de température, en degrés du thermomètre centigrade, observés les 4 *ou* 5 *janvier* 1835, *dans divers points des États-Unis d'Amérique.*

PORTS DE MER.

	Latitude.	Température.
Portsmouth	43°	— 28°9
Salem	42° ½	— 27,2

	Latitude.	Température.
Boston	42° 1/3	— 26,1
New-Haven	41° 1/3	— 30,5 (le 5)
New-York	40° 3/4	— 20,5
Philadelphie	40°	— 20,0
Baltimore	39° 1/4	— 23,3
Washington	39°	— 26,6
Charlestown	32° 3/4	— 17,8

VILLES DE L'INTÉRIEUR.

Montréal	45° 1/2	— 37,2
Bangor	45°	— 40,0
Montpellier	44° 1/2	— 40,0
Rutland	43° 1/2	— 34,4
Franconia	43° 1/2	— 40,0
Windsor	43° 2/5	— 36,7
Concord	43° 1/4	— 37,2
Newport	43°	— 40,0
Saratoga	43°	— 36,1
Albany	42° 3/4	— 35,6
Pittsfield	42° 1/2	— 36,1

Il est possible qu'il y ait eu dans les thermomètres employés sur ces divers points, des erreurs de graduation de 3 à 4°, surtout pour les parties de l'échelle les plus éloignées de celles où se font habituellement les observations; ainsi, c'est dans ces limites d'exactitude qu'il faut adopter les froids de 40°. Nous devons dire, cependant, que — 40° est, à fort peu près, le terme de la congélation du mercure, et que là où ce degré a été noté, à Montpellier, à Bangor, par exemple, les observateurs annoncent que le mercure se gela!

En voyant, en janvier, des froids si extraordinaires près de l'Océan Atlantique et par des latitudes de 44 à 45°, la pensée, naguère, se portait tristement sur le capitaine Back et ses compagnons de voyage, lesquels, à cette même époque, devaient se trouver aux confins de la mer Glaciale. Les journaux viennent heureusement d'annoncer que cet intrépide officier est de retour. Si l'anomalie de température dont nous venons de donner un aperçu, s'est manifestée dans le continent américain jusqu'aux plus hautes latitudes, nous devons nous attendre, d'après les observations de sir John Franklin, que le capitaine Back aura enduré des froids de 70 à 75° centigrades au-dessous du terme de la glace.

Pendant les froids du commencement de janvier 1835, les ports de *Boston*, de *Portland*, de *Newbury*, de *New-Haven*, de *Philadelphie*, de

Baltimore et de *Washington*, étaient entièrement gelés. Le 3 et le 4, les voitures traversaient le *Potomac* sur la glace.

Nous terminerons cette note en rappelant que dans le même mois de janvier 1835, pendant lequel le froid en Amérique atteignait le degré de la congélation du mercure, nous avions en Europe un hiver tempéré. A Paris, en janvier, le thermomètre n'est pas descendu au-dessous de —6°,8.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Théorie des Différentielles exactes;* par M. SARRUS, professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

(Commissaires, MM. Poisson, Ampère, Libri.)

Le Mémoire de M. Sarrus renferme, dit-il, l'extension, la généralisation de la théorie des différentielles exactes qu'il fit paraître en janvier 1824 dans les *Annales de Mathématiques* de M. Gergonne. Voici l'aperçu que l'auteur avait lui-même donné de son travail, dans la note qu'il se proposait de lire aujourd'hui devant l'Académie.

« Pour abréger, je désigne les différentielles d'une variable, au moyen d'indices dont j'affecte la lettre qui représente cette variable. Ainsi,

$$u_n,\ v_n,\ x_n,\ y_n,\ z_n,\ldots$$

sont les différentielles n^{me} de $u,\ v,\ x,\ y,\ z$.

» Après cela, en désignant par u une fonction quelconque de x, $x_1, x_2,\ldots x_m,\ y, y_1, y_2,\ldots y_m,\ z, z_1, z_2,\ldots z_m$, je parviens, par des calculs dont la plus grande difficulté consiste dans la peine même de les écrire; je parviens, dis-je, à des équations analogues aux suivantes

$$\frac{du}{dx_i} = \frac{du_n}{dx_{n+i}} - n.\text{d}.\frac{du_n}{dx_{n+i+1}} + \frac{n.n+1}{1.2}\,\text{d}^2.\frac{du_n}{dx_{n+i+2}} - \ldots \quad (1)$$

$$0 = \frac{du_n}{dx_{n-1}} - n.\text{d}.\frac{du_n}{dx_n} + \frac{n.n+1}{1.2}\,\text{d}^2.\frac{du_n}{dx_{n+1}} - \ldots \quad (2)$$

dans lesquelles les coefficiens $-n,\ +\frac{n.n+1}{1.2} - \ldots$ sont précisément ceux du développement de $(1+h)^{-n}$.

» La première de ces équations, et celles en y, z, qui lui sont analogues, donneront par le changement de l'indice i, toutes les dérivées partielles de u, au moyen de celles de u_n, de sorte que si l'on connaît u_n, on pourra en déduire immédiatement la valeur de u par de simples quadratures, et sans passer par les valeurs intermédiaires de $u_{n-1}, u_{n-2}, \ldots$

» La seconde des équations ci-dessus est une équation de condition à laquelle devra satisfaire toute différentielle exacte du n^{me} ordre, et par suite celles d'un ordre plus élevé. Il est d'ailleurs visible que l'on a des équations semblables relatives aux variables y et z.

» Après cela je démontre, par les règles les plus simples du calcul intégral, que toute fonction qui satisfait à toutes les conditions d'intégrabilité d'un ordre donné, est réellement une différentielle exacte de cet ordre. Enfin, je termine mon travail par un théorème qui simplifie considérablement les applications pratiques des conditions d'intégrabilité, et dont voici l'énoncé.

» Soit P une fonction quelconque de $x, x_1, x_2, \ldots x_m, y, y_1, y_2, \ldots y_m, z, z_1, z_2, \ldots z_m$.

» Soit Q ce que devient P quand on suppose que x est constante et égale à a.

» Soit R ce que devient Q quand on suppose que y est constante et égale à b.

» Soit S ce que devient R quand on suppose que z est constante et égale à c.

Cela posé, P sera une différentielle exacte de n^{me} ordre, si l'on a identiquement

$$\mathrm{o} = \frac{dP}{dx} - d.\frac{dP}{dx_1} + d^2.\frac{dP}{dx_2} - \ldots$$

$$\mathrm{o} = \frac{dP}{dx_1} - 2d.\frac{dP}{dx_2} + 3d^2.\frac{dP}{dx_3} - \ldots$$

....

$$\mathrm{o} = \frac{dP}{dx_{n-1}} - nd.\frac{dP}{dx_n} + \frac{n.n+1}{1.2}d^2.\frac{dP}{dx_{n+1}} - \ldots$$

$$\mathrm{o} = \frac{dQ}{dy} - d.\frac{dQ}{dy_1} + d^2.\frac{dQ}{dy_2} - \ldots$$

$$\mathrm{o} = \frac{dQ}{dy_1} - 2d.\frac{dQ}{dy_2} + 3d^2.\frac{dQ}{dy_3} - \ldots$$

....

$$o = \frac{dQ}{dy_{n-1}} - n.d\frac{dQ}{dy_n} + \frac{n.n+1}{1.2}d^2.\frac{dQ}{dy_{n+1}} - \ldots$$

$$o = \frac{dR}{dz} - d.\frac{dR}{dz_1} + d^2.\frac{dR}{dz_2} - \ldots$$

$$o = \frac{dR}{dz_1} - 2d.\frac{dR}{dz_2} + 3d^2.\frac{dR}{dz_3} - \ldots$$

....

$$o = \frac{dR}{dz_{n-1}} - nd.\frac{dR}{dz_n} + \frac{n.n+1}{1.2}d^2.\frac{dR}{dz_{n+1}} - \ldots$$

Cette note abrégée recevra tous les développemens convenables aussitôt après que les commissaires de l'Académie auront fait leur rapport.

RAPPORTS.

Rapport sur un mémoire de M. J.-N. Legrand, *relatif à des variations qui ont été signalées dans la température de diverses sources thermales.*

(Commissaires, MM. Mathieu et Arago, rapporteur.)

Depuis qu'il est assez généralement convenu que les sources thermales empruntent leur haute température à la chaleur propre des couches terrestres plus ou moins profondes d'où elles proviennent, l'étude des changemens qu'elles peuvent éprouver a acquis une nouvelle importance. Il serait sans doute curieux de savoir si la cause chimique minéralisatrice de ces eaux, dans laquelle on cherchait jadis l'explication de leur chaleur extraordinaire, augmente d'intensité par le progrès du temps ou si elle s'affaiblit; mais en tous cas, on n'aurait ainsi découvert qu'un fait local et sans portée; envisagé de l'autre manière, le phénomène, au contraire, se rattache aux plus grandes questions de la philosophie naturelle. Le sujet traité par M. Legrand est donc très digne de l'intérêt de l'Académie.

Un ouvrage publié, en 1756, par le médecin Carrère, renferme des observations de température faites deux ans auparavant, dans la plupart des établissemens thermaux des Pyrénées-Orientales. Les observations de Carrère comparées à celles que M. Anglada, professeur de l'École de médecine de Montpellier, recueillit dans les mêmes lieux en 1818 et 1819, semblent toutes indiquer que les sources des Pyrénées se refroidissent. La diminution en 65 ans serait de 2, de 3, de 6 et même de 10 degrés du thermomètre de Réaumur.

Dans le mémoire qu'il a présenté à l'Académie, M. Legrand se propose d'établir qu'on s'est beaucoup trop hâté d'adopter les énormes différences dont il vient d'être fait mention, et d'en tirer des conclusions générales. Cette opinion nous paraît étayée de considérations démonstratives.

Le thermomètre de Réaumur, on l'oublie trop souvent, n'était pas gradué à l'origine, comme celui qui porte aujourd'hui le nom de cet illustre naturaliste. Les 80 degrés correspondaient, non à l'intervalle compris entre la glace fondante et l'ébullition de l'eau, mais à celui qui sépare le même terme de la glace, du degré d'ébullition de l'alcool employé par l'artiste comme liqueur thermométrique. Or, le thermomètre de Carrère, était à alcool. D'après cela, et pour peu qu'on se reporte à l'époque où ce médecin écrivait, on ne doit guère douter que son instrument ne fût le thermomètre originaire de Réaumur. Au surplus, s'il n'en était pas ainsi, nous serions amenés, et cela tranche toute difficulté, à cette conclusion, complétement inadmissible, qu'à *Escaldas*, par exemple, en 1754, les malades se baignaient dans de l'eau à 50 degrés centigrades! Les observations de Carrère ne peuvent donc pas être comparées directement à celles qu'on fait de nos jours avec un instrument qui diffère très notablement de l'ancien thermomètre de Réaumur quoiqu'il porte le même nom. M. Legrand a corrigé toutes les anciennes déterminations du médecin roussillonnais; il les a ramenées aux degrés du thermomètre mercuriel en 80 parties, à l'aide d'une table calculée par Deluc, et qui se trouve dans l'ouvrage intitulé *Modifications de l'atmosphère*. La correction une fois faite, toutes les grandes différences qu'on avait remarquées entre les températures de 1754 et de 1819 se sont évanouies. Sur aucun point elles ne dépassent 1°,2 : ordinairement elles sont nulles. Ainsi *soixante-cinq années* n'ont apporté aucune altération notable à la température des sources thermales situées dans le département des Pyrénées-Orientales. Ce résultat est important; M. Legrand y est arrivé, comme on a vu, à l'aide d'une remarque très simple; le mémoire qui le contient n'en mérite pas moins d'être conservé dans les archives de la science. Aussi, nous proposons à l'Académie de décider qu'il sera imprimé dans le recueil des *Savans étrangers*.

L'Académie adopte les conclusions du rapport.

Nous complèterons le rapport qu'on vient de lire en insérant ici le tableau dans lequel M. Legrand a réuni les noms des sources et leurs températures telles que Carrère et Anglada les avaient données. La cinquième

colonne renferme les anciennes déterminations de Carrère, ramenées à l'échelle du thermomètre actuel de Réaumur à mercure. Ces derniers nombres sont évidemment les seuls qui puissent être directement comparés aux observations modernes d'Anglada.

NOMS des lieux où les SOURCES sont situées.	NOM particulier de LA SOURCE.	TEMPÉRATURES des Sources, en degrés de l'ancien thermomètre de Réaumur à alcool, observées par Carrère en 1754.	TEMPÉRATURES des mêmes Sources en degrés du thermomètre de Réaumur à mercure, observées par Anglada en 1819.	OBSERVATIONS de Carrère, réduites au thermomètre mercuriel de Réaumur.
Nyer.....	Source de Nyer.........	+ 19,0	+ 18,5	+ 18,0
Vinça....	Source de Nossa........	20,5	18,8	19,4
Molitg.....	Grande Source.........	33,0	30,3	30,3
La Preste..	Grande Source.........	38,5	35,2	35,2
Escaldas...	Source du milieu du bassin	38,5	34,0	35,2
Vernet....	Source extérieure.......	48,0	42,8	43,0
Id.	Source du milieu.......	51,0	44,5	45,5
Arles......	Escaldadou gros........	55,5	49,0	49,0
Thuez.....	Désignée par Carrère sous le nom d'*Olette*.	70,5	60,0	60,0

LECTURES.

GÉOMÉTRIE. — *Division de la circonférence de cercle*; par M. AMPÈRE.

M. Ampère dépose sur le bureau une figure géométrique dans laquelle la construction très simple qu'il a trouvée pour diviser la circonférence de cercle en 17 parties égales, est représentée. M. Ampère annonce que dans une des prochaines séances, il lira une note dont le but est de faire comprendre à ceux qui n'en sont encore qu'à l'étude de la Géométrie élémentaire, pourquoi on peut diviser, avec la règle et le compas, une circonférence de cercle en un *nombre premier* de parties égales, alors seulement que ce nombre surpasse de l'unité une puissance de 2. M. Ampère signalera, en même temps, une marche qui conduit au but, c'est-à-dire à la division désirée, dans tous les cas possibles, et cela sans

qu'il soit nécessaire de recourir à aucune des théories de l'Algèbre supérieure.

L'utilité qu'il pourrait y avoir à introduire ces notions dans les traités de Géométrie élémentaire; la question de savoir comment les anciens n'avaient pas découvert la division en dix-sept parties, donnent lieu entre MM. Poinsot, Ampère et Libri, à une discussion dont nous nous abstiendrons de donner en ce moment l'analyse, puisqu'il a été convenu qu'elle serait reprise à l'époque où M. Ampère lira la note qu'il s'est contenté d'annoncer aujourd'hui.

ANATOMIE. — *Réflexions sur la lettre adressée à l'Académie par* M. VELPEAU, *à l'occasion des recherches de* M. COSTE *sur l'œuf humain;* par M. Alex. THOMSON, D. M.

(Commissaires, MM. Magendie, Blainville, Serres, Dutrochet, Roux.)

Dans la note présentée dernièrement à l'Académie sur l'œuf humain, M. Coste citait M. le docteur Thomson comme garant de l'exactitude des faits sur lesquels il s'appuyait. Les principaux de ces faits ayant été depuis niés par M. Velpeau, le docteur Thomson a regardé, dit-il, comme un devoir rigoureux de rendre compte des vérifications auxquelles il avait soumis les observations de M. Coste. Le travail du médecin anglais paraît devoir se composer de plusieurs mémoires. Celui dont il a été donné lecture aujourd'hui, renferme principalement la critique détaillée d'une partie de l'ouvrage de M. Velpeau. Sa conclusion générale serait « que la question des âges des œufs étudiés, reste encore à résoudre. »

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 6, in-4°.

Allocution prononcée, au nom de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, par M. Duméril, *le* 23 *août* 1835, *jour de l'inauguration de la statue de Cuvier à Montbéliard;* une demi-feuille in-4°.

Histoire naturelle des Poissons; par feu M. le baron Cuvier et M. A. Valenciennes; Paris, 1835; tome 10, un vol. in-8°, avec un vol. de dessins, comprenant les n°s 245-48-49-50-56-65-67-68-78 et 279.

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. d'Orbigny; 6e livraison in-4°.

Traité des arbres fruitiers; par M. Duhamel Dumonceau; édition de MM. Turpin et Poiteau, grand in-folio, avec dessins coloriés.

Mémoire sur le Maclura aurantiaca, etc.; par M. Delile, professeur de Botanique; Montpellier, in-8°.

Lettre sur le Mûrier multicaule, etc., par le même; Montpellier, 1835.

Théorie générale de la Divisibilité des nombres; par M. A. Guyot; Paris, 1835, in-8°.

Mémoire sur les Terrains tertiaires du midi de la France; par M. Dufrénoy.

Fragmens de Statistique administrative, sur l'arrondissement de Savenay (Loire-Inférieure); par M. C.-J. Dartley; Nantes, 1835, in-8°.

Au public souverain des souverains et juge des juges; par N. Lebailly-Grainville; une demi-feuille in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac et Arago; tome 59, juin 1835, in-8°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Genève; 1 vol. in-8°, mai, 1835.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 5e année, n° 56, août 1835, in-8°.

Annales scientifiques et littéraires de l'Auvergne; par M. A. Lecoq; tome 8, juin et juillet 1835, Clermont-Ferrand, in-8°.

Recueil de la Société d'Agriculture, Sciences, etc., du département de l'Eure; n° 23, juillet 1835, Évreux.

Gazette médicale de Paris, n° 37.

Gazette des hôpitaux, n° 106-109.

Gazette de santé, n° 107.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 SEPTEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN, VICE-PRÉSIDENT.

CORRESPONDANCE.

M. *Baudelocque* (neveu) fait connaître un nouveau procédé pour conserver la vie à l'enfant, dans l'accouchement par les pieds, quand, le tronc étant déjà sorti, la tête se trouve arrêtée dans le bassin. Ce procédé consiste à introduire une sonde dans la bouche de l'enfant, pour le faire respirer avant sa naissance. L'auteur l'a mis deux fois en pratique; et chaque fois, la respiration s'étant établie régulièrement, l'enfant a pu être extrait vivant. L'application de ce nouveau procédé ne se borne pas, d'ailleurs, aux seuls cas où la tête du fœtus reste trop long-temps engagée dans le bassin, après la sortie du tronc; elle s'étend à tous ceux où la vie du fœtus est compromise par la compression du cordon ombilical.

M. *Sollier* présente, pour le concours Montyon (*Médecine* et *Chirurgie*), un petit *appareil ayant pour objet de faciliter la marche des personnes qui sont obligées de faire usage de béquilles.*

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Eaux devant servir à l'alimentation de la ville de Bordeaux.*

(Commissaires, MM. Thénard, Dumas, Robiquet.)

M. *le Ministre de l'instruction publique* transmet deux lettres, l'une de M. le préfet de la Gironde, et l'autre de M. le maire de Bordeaux, tendant à obtenir, de l'Académie, l'analyse de différentes eaux destinées à l'alimentation de cette ville.

L'objet dont il s'agit n'est rien moins que de pourvoir la ville de Bordeaux « d'un système hydraulique qui lui assure une quantité suffisante de bonne eau potable, qui servira, à la fois, à la boisson de 100 à 120 mille habitans qui composent sa population, à leurs besoins domestiques, aux usages des établissemens industriels, et à l'irrigation de 7 à 800 rues, places, etc. »

Plusieurs compagnies ont déjà fait des offres pour fournir, les unes des *eaux de sources*, et les autres des *eaux de la Garonne, préalablement reposées et filtrées*. L'administration municipale, avant de faire un choix entre les divers plans qui lui sont soumis, a voulu consulter l'opinion de l'Académie sur plusieurs questions qu'elle lui adresse, et notamment sur ce qui concerne la nature des eaux.

A cet effet, aux lettres de M. le préfet et de M. le maire, dont il vient d'être parlé, se trouve joint l'envoi de plusieurs bouteilles de chacune des eaux proposées; et chaque bouteille porte une note qui indique la source où l'eau qu'elle contient a été puisée.

RÈGNE ANIMAL. — *Tableau de la nouvelle division de ce règne*, par M. EHRENBERG, membre de l'Académie de Berlin, et correspondant de l'Institut de France. (*Voyez* le *Bulletin bibliographique*, à la fin de ce numéro.)

M. de *Humboldt*, qui présente ce *Tableau* à l'Académie, de la part de l'auteur, l'accompagne de la note suivante :

« Dans sa nouvelle classification, M. *Ehrenberg* distribue le règne animal en 28 classes, fondées sur leur organisation et la généralité d'un type qui se révèle dans les systèmes sensitif, vasculaire, de locomotion, de nutrition et de propagation. Vingt-deux de ces groupes appartiennent, dans le système de M. Ehrenberg, aux animaux *sans vertèbres*, qu'il divise,

selon qu'ils possèdent un cœur ou en sont dépourvus, en *Cordata* et *Vasculosa*. Dans ceux-ci, les vaisseaux ne présentent pas de pulsation; le mouvement rapide du liquide est souvent favorisé par l'oscillation des parois internes des vaisseaux. L'organe digestif est ou unique (simple), comme dans les *Tubulata*, ou divisé et multiforme, comme dans les *Racemifera*, dont la dernière classe, à cils vibrans et hermaphroditisme presque toujours visible, offre les *Polygastrica*, ou Infusoires.

» M. Ehrenberg a eu occasion, dans le cours de deux expéditions (l'une en Syrie, en Nubie, à Dongola et à la mer Rouge, l'autre dans le nord de l'Asie et à la mer Caspienne), d'observer un grand nombre d'organisations. Il a continué ses recherches microscopiques sans relâche en Europe; mais il ne présente son *Tableau général* que comme un essai susceptible de perfectionnement et de développement successifs. »

EMBRYOLOGIE. — *Anatomie de l'œuf humain.*

M. *Velpeau* répond aux objections qui ont été dirigées contre lui, dans la séance précédente, par MM. Coste et Thomson. Il maintient que le *produit de conception* présenté par M. Coste, est un produit tout-à-la-fois altéré, et plus avancé que quelques-uns de ceux que lui, M. *Velpeau*, a déjà décrits. Il soutient, au reste, que ses deux adversaires se sont entièrement mépris sur le vrai sens de la plupart de ses opinions, au point qu'ils vont jusqu'à lui en attribuer de totalement opposées à celles qu'il a, comme, par exemple, *que la vésicule ombilicale se trouverait dans la cavité de l'amnios*, chose qu'il n'a jamais dite, etc. Sa lettre est renvoyée à la commission qui doit prononcer sur les diverses pièces relatives à cette discussion.

VOYAGE A LA RECHERCHE DE LA LILLOISE. — *Extrait (communiqué par* M. de Freycinet) *d'une lettre de M.* Gaimard, *chirurgien-major de la corvette* LA RECHERCHE, *en date de Cherbourg, 17 septembre* 1835.

« Notre voyage est terminé, et le peu d'empressement que j'ai mis cette fois à vous écrire vous indique déjà que le but principal de notre expédition n'a pas été atteint. Je dois cependant vous faire part des recherches que j'ai faites depuis que j'ai laissé Olafsvik, ville d'où je vous écrivis la dernière fois. (*Voyez* page 24 du *Compte rendu* de la séance du 10 août.)

» Après avoir quitté ce lieu le 7 juillet, je visitai toute la partie méri-

dionale du golfe de Breidifiordur, et les points qui séparent ce golfe de la côte nord de l'Islande.

» Laissant à Melar le gros bagage et quatre chevaux, et sans tenir compte des difficultés et des dangers dont on me menaçait, je me dirigeai vers la partie septentrionale de l'île. J'explorai successivement et avec le plus grand soin plusieurs golfes qui étaient alors encombrés de glaçons. Ici les routes étaient par fois plus mauvaises et véritablement plus difficiles que celles que j'avais déjà parcourues. J'acquis la conviction que *la Lilloise* n'a pas fait naufrage sur les côtes d'Islande.

» Il ne me restait donc plus qu'à rejoindre M. le capitaine Tréhouart qui m'avait donné rendez-vous à Reykiavik vers le 20 du mois d'août. Je pris la route la plus longue et la moins fréquentée, mais en même temps celle qui offrait le plus d'intérêt sous le rapport des sciences naturelles. Au nombre des lieux les plus remarquables que j'ai visités, se trouve le *Geisir* et le *Strockur*, les deux plus beaux phénomènes peut-être qui existent sur le globe, enfin le mont *Hékla*, etc. Le 19 août j'arrivai à Reykiavik après avoir terminé une excursion de soixante-quinze jours, qui a été faite dans les circonstances les plus défavorables.

» Malgré les contrariétés de tout genre que nous avons éprouvées, les collections faites par mon compagnon de voyage, M. Robert, et par moi, sont les suivantes :

» Quarante bariques ou caisses contenant, surtout dans l'alcool, un nombre très considérable d'animaux divers ; 5 à 600 plantes; environ 3000 échantillons géologiques; 191 dessins de zoologie, botanique, géologie, paysages, costumes, instrumens, etc.; 11 animaux vivans, tels que chevaux, moutons, chiens, renards, aigle, gerfault; un grand nombre de livres islandais pour la Bibliothèque royale (les plus précieux d'entre eux m'ont été donnés en cadeau par les hommes les plus recommandables de l'Islande); des vêtemens, instrumens, ornemens de prix, objets de curiosité, etc., pour le Musée naval.

» Tels sont les principaux résultats, malheureux et accessoires, d'une expédition terrestre dont j'avais la direction, en même temps que je remplissais les fonctions de zoologiste et de médecin, et dont M. Robert, plein de zèle et de talent, était à la fois le peintre, le botaniste et le géologue.

» J'ai recueilli en outre de nombreux documens sur l'histoire, la langue, les maladies, la statistique, la météorologie de l'Islande, etc. Vous serez content, je l'espère, des observations de météorologie qui ont été faites à

Reykiavik, par M. le docteur John Thorsteinsson, médecin en chef de l'île; à bord de *la Recherche*, par M. Méquet, lieutenant de frégate, et peut-être aussi des miennes dans les diverses parties de l'Islande que j'ai visitées. »

M. *Gaimard* finit en annonçant qu'il se propose d'écrire à MM. les professeurs du Muséum d'Histoire naturelle, le jour même où partira, pour le Hâvre, *le Saumon*, navire qui doit transporter toutes les collections de *la Recherche*, et même les animaux vivans.

HISTOIRE NATURELLE. — *Résultats du voyage de* MM. WEBB *et* BERTHELOT, *aux îles Canaries.*

Il a été rendu compte, dans l'analyse de la séance précédente (p. 110), de la communication faite par M. *Bory de Saint-Vincent*, relativement aux explorations de M. Despréaux dans les *îles Canaries*. M. *Berthelot* rappelle, à cette occasion, qu'il visita lui-même l'île de *Canaria* en 1820, et qu'il eut dès lors connaissance des tombeaux canariens de la *Isleta*, petite presqu'île qui se joint à la *Grande-Canarie* par l'isthme du *Guanarteme* ou du *Prince*. En 1829, après avoir parcouru avec M. Webb, les îles de *Ténériffe*, *Lancerote* et *Fortaventure*, il retourna à la *Grande-Canarie*, où il acquit de nouvelles notions sur cet ancien peuple *canarien*, dont il reste si peu de traces. Les fouilles qu'il fit exécuter, à cette époque, lui procurèrent plusieurs squelettes de ces primitifs habitans des *Canaries*.

Les tombeaux canariens se trouvent, dit-il, dans la nappe de lave de la *Isleta ;* on en voit aussi quelques-uns dans un terrain analogue, situé entre le port de *las Nieves* et celui du *Juncal*. Ce sont des buttes, formées de scories volcaniques, d'environ douze pieds d'élévation. Les corps dont on retrouve les squelettes ont été placés dans le fond de ces *tumulus,* à quelques pieds au-dessus du niveau du sol, et garantis du poids qui les surchargeait au moyen de blocs de lave disposés en voûte. Ces corps avaient été enveloppés dans un linceul d'un tissu végétal, qui a paru, à M. Berthelot, appartenir aux feuilles du dattier. Les fosses sont remplies de baies du *Cneorum pulverulentum* (*Orixama* des aborigènes), térébinthacée qui, à cause de ses propriétés antiseptiques, était employée dans les embaumemens.

M. Berthelot pense que les monumens appelés *casas de los antiguos*, qu'on voit encore dans les environs de la *Gaeta*, sur la côte occidentale de la *Grande-Canarie,* n'ont point été construits par les anciens Canariens, mais bien par les premiers conquérans. « Ce sont des maisons d'un seul étage,

» solidement bâties, et remarquables par le travail de leur charpente.
» Elles se composent d'une seule pièce, qui ne reçoit de jour que par la porte
» d'entrée; deux espèces d'alcoves ont été pratiquées l'une vis-à-vis de
» l'autre, partie dans l'épaisseur des murs latéraux, et partie dans la saillie
» qu'ils forment au dehors de l'édifice; ce qui donne au plan horizontal
» l'apparence d'une croix. Le faîte de l'édifice est soutenu par de fortes
» poutres, provenant de troncs d'une espèce de laurier (*laurus barbusana*)
» qui acquiert, dans ce climat, de très grandes dimensions; leur équarris-
» sage est bien net, et ces fortes pièces sont jointes ensemble par de
» petites traverses du même bois, très symétriquement rapportées; travail
» qui ne peut avoir été fait qu'à l'aide d'un instrument tranchant et faci-
» lement maniable. »

M. Berthelot rapporte que le palais des anciens *Guanartèmes*, indiqué par le géographe Lopez dans sa carte de *Canaria*, a été démoli il y a environ cinquante-six ans, pour élever sur ses ruines la grande église de Galdar. On n'a malheureusement conservé aucun plan de cet édifice, qu'il eût été si précieux de pouvoir comparer avec ceux qui restent.

« Il paraît, au surplus, ajoute M. Berthelot, que ces anciennes construc-
» tions n'étaient pas d'un usage général, et que les primitifs habitans de
» la *Grande-Canarie* vivaient en *troglodytes*, comme leurs voisins, les
» *Guanches*. Dans le district de *Moya*, on m'a montré la grotte où le prince
» *Doramas* avait établi sa résidence, selon les anciennes légendes. La
» montagne d'*Urera*, dans la vallée de *Tiraxana*, est toute percée de
» grottes abondonnées, disposées en séries les unes au-dessus des autres,
» et communiquant entre elles par des couloirs. A l'*Atalaya*, de même
» qu'à *Artenara*, les populations sont encore *troglodytes* et se creusent
» journellement des habitations souterraines. »

Les diverses collections, rapportées des îles *Canaries* par MM. Webb et Berthelot, embrassent la plupart des branches de l'histoire naturelle. Leur herbier contient, disent-ils, jusqu'à mille *Phanérogames*, parmi lesquelles ils comptent jusqu'à cent espèces nouvelles, qu'ils s'occupent de décrire pour leur ouvrage sur l'*histoire naturelle des îles Canaries*, ouvrage dont ces deux voyageurs annoncent la prochaine publication.

Nous terminons en ajoutant que M. Berthelot a présenté, dans cette séance même, à l'Académie, le *crâne* d'un ancien Canarien, retiré d'un des tombeaux décrits dans sa lettre.

MÉTÉOROLOGIE. — *Extrait d'une lettre de* M. TRIBERT *à* M. Arago *sur le tremblement de terre qu'on a ressenti à Niort et dans les environs de cette ville.*

« Depuis quinze jours le ciel nous avait amplement dédommagés de la privation de pluie que nous éprouvions depuis le mois de mars; nous avions des orages violens accompagnés de torrens de pluie; le ciel était toujours chargé de nuages; le baromètre était descendu à $27^p\ 6^l$.

» Le 13 septembre, le baromètre remonta, et gagna successivement 5 lignes. Il se trouvait hier encore dans cette position, mais il passait des nuages épais qui rendaient ce qu'on appelle le temps lourd, lorsque vers les quatre heures et demie, on entendit un bruit souterrain assez semblable à celui d'un tonnerre éloigné. Ce bruit suivait la direction du sud-ouest ou nord-est; il se prolongea pendant plus de dix secondes; et l'on sentit alors la terre trembler. Les malades éprouvèrent dans leur lit des oscillations sensibles; des ouvriers qui étaient occupés sous un hangard s'empressèrent de sortir. Nous, qui nous trouvions en ce moment dans la cour, nous pensâmes que quelque portion de la maison venait de s'écrouler. Ce fut le bruit qui nous fit naître cette pensée; tous nos voisins ont ressenti les mêmes oscillations. Des lettres nous annoncent que ce tremblement de terre a été le même dans le rayon qui nous entoure et d'où nous avons pu recevoir des nouvelles, c'est-à-dire dans une étendue de 4 ou 5 lieues du pays (8 lieues de poste). »

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. *Poisson* annonce que M. de *Pontécoulant*, ayant corrigé ses calculs des perturbations de la comète de Halley, en employant la masse de la terre la plus récemment admise, au lieu de celle qu'il avait d'abord supposée, il s'en est suivi que le passage au périhélie, résultant de ces perturbations, qu'il avait d'abord fixé au 13 novembre prochain, devra être reculé d'un jour, et fixé au 14.

M. *Arago* rend compte verbalement des dernières observations de la même comète qui ont été faites à Paris. « Le 17 septembre, les différences entre l'éphéméride de M. Rosenberg et la position observée étaient de 45′ en ascension droite et de 56′ en déclinaison. M. Arago annonce que les trois jeunes astronomes, MM. Eugène Bouvard, Laugier et Plantamour

qui, sous sa direction, suivent journellement le nouvel astre avec un grand zèle, ne manqueront pas, quand le moment sera venu, de communiquer à l'Académie les résultats de leur travail. »

M. Arago donne ensuite l'analyse d'une lettre qu'il a reçue de M. Valz de Nîmes. « Cet astronome vit la comète, pour la première fois, le 24 août. Depuis, il l'a suivie avec beaucoup d'assiduité. Ses observations, réparties sur une période de 16 jours, lui ont paru suffisantes pour déterminer les élémens de l'ellipse que cet astre semble décrire actuellement. Voici ceux qu'il a trouvés :

Passage au périhélie............. 1835, novembre,	15,6
Longitude du périhélie..............................	304° 31′
Longitude du nœud..............................	55° 5′
Inclinaison..............................	17° 27′
Excentricité..............................	0,967391
Demi-grand axe admis..............................	17,9879

» M. Valz croit ces élémens fort approchés. Il ne serait disposé à admettre une incertitude de quelques minutes, que sur l'inclinaison de l'orbite. Les différences sensibles qu'il remarque entre les élémens précédens et ceux de M. de Pontécoulant, lui font craindre qu'il ne se soit glissé quelques erreurs dans les calculs si longs, si pénibles, si minutieux des perturbations. A l'occasion des quantités qu'on a volontairement négligées dans ces calculs, M. Valz affirme, mais sans mettre sur la voie de la méthode qui l'a conduit à ce résultat, que les actions réunies de Vénus et de Mars, diminuent la durée de la révolution entière de *six jours!*

» M. Valz dit s'être assuré que ses propres observations ne peuvent pas être représentées par un simple changement de l'instant du passage de la comète au périhélie. Ainsi les déterminations fondées sur l'invariabilité des autres élémens, ne lui semblent pas dignes de confiance. Quant à la première observation de M. Dumouchel, il la croit inexacte.

(M. Bouvard, présent à la séance, interrompt à ce moment M. Arago dans son analyse, et annonce que M. Dumouchel ayant recalculé sa première observation vient, en effet, d'appliquer de notables corrections tant à la déclinaison qu'à l'ascension droite.)

» La lettre de M. Valz renferme quelques considérations relatives à l'existence possible d'une planète située, au-delà d'Uranus, à une distance du Soleil à peu près triple de celle de la comète de Halley, et qui se manifesterait, de trois en trois apparitions de ce dernier astre, par des perturbations de même valeur.

« M. Valz recommande enfin aux astronomes, les mesures de la nébulosité de la comète actuelle. Depuis ses premières recherches, il s'est assuré que ces astres *ne se contractent pas tous* en s'approchant du Soleil. Il en est, dit-il, qui, au contraire, *se dilatent!* D'après certains caractères que M. Valz ne fait pas connaître pour le moment, la Comète de Halley appartiendrait à la dernière classe. »

L'Académie a reçu aussi, dans cette séance, une note de M. Schumacher d'après laquelle on voit qu'une observation de la Comète, faite à Kœnigsberg le 25 août, donnerait pour le passage au périhélie, le 16,045 novembre; mais le calcul a été fait dans l'hypothèse, inadmissible suivant M. Valz, que les autres élémens n'ont pas besoin de correction.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note de* M. COLLANI, *sur une erreur qu'il croit avoir trouvée dans une formule de* M. LAGRANGE.

(Commissaires, MM. Poisson, Libri.)

NAVIGATION INTÉRIEURE. — *Projet d'un système de wagons dragueurs; par* M. BAUNEZ.

(Commissaires, MM. de Prony, Navier, Poncelet.)

CHIRURGIE. — *Mémoire*, 1° *sur un nouveau moyen de guérir certaines fistules de l'urètre;* 2° *sur un speculum ani;* 3° *sur un nouveau procédé pour l'amputation de la verge; par* M. BARTHÉLÉMI.

(Commissaires, MM. Duméril, Roux, Breschet.)

Vu l'étendue de quelques-unes des pièces qui doivent faire partie du *Compte rendu* de cette séance, nous attendrons, pour l'analyse de ces trois mémoires, les rapports qui seront faits par les commissaires.

RAPPORTS.

Rapport sur un mémoire de M. Juncker, *ingénieur au Corps Royal des Mines*, concernant *les machines à colonne d'eau de la mine de Huelgoat, concession de Poullaouen (Finistère).*

(Commissaires, MM. Navier, Poncelet, Arago rapporteur.)

« La mine de Huelgoat, partie de la concession de Poullaouen, renferme des sources excessivement abondantes. Leur eau est vitriolique; le gîte du minerai se trouve disposé de manière à rendre les opérations d'épuisement très compliquées. Heureusement le pays est sillonné en tous sens par des vallons où coulent des ruisseaux qui, à l'aide de canaux de dérivation, ont pu être conduits jusqu'au coteau dans lequel s'enfonce le filon métallique. Il a donc été possible de créer sur ce point de grandes chutes d'eau et même d'en augmenter beaucoup la hauteur utile, par le percement de longues galeries d'écoulement, partant du centre des travaux et débouchant dans la vallée voisine. Comme de raison, la force motrice qu'on s'est procurée ainsi, varie avec les saisons. Sa valeur moyenne est, par minute, de 23 mètres cubes d'eau tombant de 66 mètres, ce qui équivaut à environ 1520 mètres tombant d'un mètre.

» Cette puissance motrice, dans l'ancien système d'épuisement de Huelgoat, mettait en jeu des roues hydrauliques échelonnées les unes au-dessus des autres sur le flanc de la montagne où la mine est située; les roues, à leur tour, transmettaient le mouvement à trois *machines à tirans*. Ces machines, malgré leur belle exécution, ne donnaient que les vingt centièmes de la force motrice, et leur entretien annuel ne coûtait pas moins de 40000 francs. Ajoutons qu'en 1816, après une dépense de plus de 120000 francs, les trois machines réunies ne suffisaient plus à l'épuisement des sources. Les eaux envahissaient graduellement les travaux, et l'on pouvait calculer l'époque où ce bel établissement serait inévitablement abandonné.

» M. Juncker, auteur du mémoire dont nous rendons compte à l'Académie, fortifié de l'approbation de M. Baillet, inspecteur-général des mines, n'hésita pas à proposer à la compagnie de Poullaouen de renoncer entièrement aux impuissans moyens mécaniques dont elle faisait usage, et de les remplacer par des machines à colonne d'eau. Après quelques hésita-

tions des actionnaires, la proposition fut agréée, et M. Juncker se rendit en Bavière pour y voir fonctionner des machines de cette espèce, construites sous la direction de M. Reichenbach, et qui, malgré le peu que l'on savait alors de leur importance, semblaient mériter l'examen scrupuleux d'un homme de l'art.

» M. Reichenbach, que l'Académie a compté parmi ses correspondans, est principalement connu en France par les beaux instrumens d'astronomie et d'optique sortis du célèbre atelier de Benedic Bauern; les grandes et ingénieuses machines dont la Bavière et l'Autriche lui sont redevables, ne témoignent pas moins de la haute portée de ses conceptions industrielles, et de la fécondité de son esprit inventif. M. Juncker, après avoir payé un juste et touchant tribut de reconnaissance à la mémoire de cet excellent homme, décrit succinctement les magnifiques établissemens de Saltzbourg.

» La Bavière, en 1825, produisait annuellement 75000 quintaux de sel. Une partie provenait de sources : elle était extraite par voie d'évaporation, à l'aide des moyens connus; l'autre, tirée d'abord d'une mine située dans la vallée de *Berchtesgaden,* était transportée à *Reichenhall*, où elle subissait une purification par dissolution. Mais le transport de ce sel gemme, quoique plus avantageux que ne l'aurait été celui du combustible dans la vallée étroite et peu boisée de Berchtesgaden, était cependant fort coûteux. D'après les idées de Reichenbach, ce système fut entièrement abandonné : c'est à l'état liquide, dans des tuyaux de conduite, et après avoir été convenablement élevé à l'aide de deux puissantes machines à colonne d'eau, que le sel est maintenant expédié par-delà les montagnes Abruptes, dernières ramifications des Alpes tyroliennes, qui séparent Berchtesgaden de Reichenhall. Ainsi, le bois, qui ne peut être rendu liquide, ne va plus aujourd'hui chercher le sel; c'est, au contraire, le sel qui marche de lui-même à la rencontre du bois.

» Nous regrettons que les bornes de ce rapport ne nous permettent pas de faire connaître en détail cette gigantesque entreprise. Nous dirons, toutefois, pour en donner une idée, que, dans son trajet, l'eau salée est soulevée à quatorze reprises différentes au moyen d'un pareil nombre de pompes foulantes mues par neuf machines à colonne d'eau et par cinq roues à augets; que l'une de ces premières machines, celle de la localité nommée Illsang, marche sous l'action d'une chute d'eau de plus de 100 mètres, et refoule l'eau salée, d'un seul jet, à une hauteur verticale de 356 mètres; que la conduite parcourue par la dissolution

saline, entre la source et le point où l'évaporation s'opère, offre un développement de tuyaux d'une longueur de 109000 mètres ou de 27 lieues de poste; enfin que le résultat utile, comparé à la dépense de force, atteint, sur divers points, la fraction 72 centièmes! Quand il rapproche ce nombre du résultat qu'obtenaient, avec les anciennes machines à colonne d'eau, les ingénieurs Hoëll et Winterschmidt, le mécanicien étonné se demande naturellement quelles ont été, parmi les diverses innovations dues à Reichenbach, celles qui ont le plus contribué à une pareille amélioration. Suivant M. Juncker, il faudrait les ranger dans l'ordre suivant :

» L'adoption d'un régulateur à piston tellement construit, que les colonnes d'eau se meuvent, s'arrêtent sans chocs appréciables ;

» L'idée d'emprunter à la colonne d'eau motrice, la force nécessaire pour faire agir ce régulateur avec une précision presque mathématique ;

» L'emploi d'orifices d'admission et d'émission fort grands, de telle sorte que la veine fluide n'éprouve plus ni contractions ni vitesses excessives ;

» La disposition qui permet de faire agir directement la puissance sur la résistance, sans aucun intermédiaire de balanciers, leviers coudés, etc.

» La substitution, quelle que soit la hauteur de la colonne de refoulement, d'une pompe unique à la multitude de pompes placées à divers étages dont on se servait jadis.

» L'examen minutieux de tant d'ingénieuses conceptions devait, de plus en plus, confirmer M. Juncker dans sa première pensée que les machines à colonne d'eau pourraient seules sauver les mines d'Huelgoat de la submersion complète dont elles étaient menacées ; aussi, se décida-t-il à prendre irrévocablement pour guide les travaux de Reichenbach. On aurait grand tort, toutefois, d'imaginer que le rôle de copiste, que s'attribue si modestement M. Juncker, fût exempt d'immenses difficultés; il fallait, en effet, que la machine projetée eût une puissance prodigieuse, une puissance double au moins de celle que possède la machine déjà citée d'Illsang. En Bavière, tout se trouve établi, maintenu, étayé au grand jour, dans un espace indéfini, sur un terrain solide; à Huelgoat, au contraire, la machine, la pompe, les tuyaux, devaient être placés ou plutôt suspendus dans un puits resserré, et le long duquel se rencontraient fréquemment des couches *ébouleuses*. Dans les établissemens bavarois, l'appareil moteur est immédiatement au-dessus de la pompe foulante des eaux salées. En Bretagne, ces deux parties de l'appareil ne pouvant être que fort éloignées verticalement, il fallait pourvoir à l'équilibration de tiges très longues, très rigides et, dès lors, très pesantes destinées à les réunir.

Ces dissemblances sur lesquelles nous n'insisterons pas davantage, suffiront à tous ceux qui se sont occupés de mécanique appliquée, pour qu'ils entrevoient combien de graves difficultés l'ingénieur de Huelgoat devait s'attendre à rencontrer sur sa route.

» Afin de ne pas abuser des momens de l'Académie, nous allons maintenant parcourir avec rapidité, les questions traitées dans les divers chapitres du mémoire qu'elle a soumis à notre examen. Puisque le secours des figures nous manque, on nous permettra, toutefois, de dire avant d'entrer en matière, et cela avec l'espérance d'être compris de ceux même qui n'ont jamais vu une machine à colonne d'eau, que la forme et les mouvemens d'une semblable machine ressemblent complétement à ceux de la machine à vapeur ordinaire : ici c'est le ressort de la vapeur d'eau qui détermine les oscillations du piston, là ces mêmes oscillations sont engendrées par l'action, tantôt possible et tantôt supprimée, d'une longue colonne liquide dont la pression, évaluée en atmosphères, s'obtient en divisant sa hauteur verticale par $10^{m},4$ (32 pieds).

» Avant de faire exécuter ses appareils, M. Juncker avait à discuter les avantages respectifs des machines à colonne d'eau à simple et à double effet : il trouva qu'à Huelgoat, les premières devaient obtenir la préférence. Le jaugeage des eaux d'infiltration lui apprit qu'il aurait chaque jour à extraire d'une profondeur de 230 mètres, plus de 5000 mètres cubes d'eau. La force motrice dont il pouvait disposer dans le même temps, résultait de plus de 30000 mètres cubes de liquide tombant de 61 mètres de hauteur ; mais la masse des eaux d'infiltration est susceptible d'augmentation ; à Huelgoat on a même toute raison de craindre une prochaine irruption de liquide ; d'ailleurs, une machine, quelle qu'en soit la construction, doit se déranger tôt ou tard ; il fallait donc songer à en avoir deux, mais non solidaires.

» Partant de ces données générales, M. Juncker calcule le diamètre des pistons principaux, après avoir déterminé les limites pratiques de vitesse qu'on ne saurait dépasser dans ce genre de machines sans des inconvéniens graves. Ces diamètres, il les fixe à plus d'*un mètre*. Désormais c'est de la machine construite, de la machine en place, que M. Juncker nous entretiendra.

» Le premier objet dont il donne la description, est le régulateur hydraulique qui se trouve placé à côté du corps de pompe principal. Ce merveilleux appareil anéantit peu à peu, mais vers la fin de la course

seulement, toute la vitesse dont le piston moteur est animé; il dispose ensuite ce dernier à reprendre sa marche par degrés insensibles. Ce sont les plus subtiles prescriptions de la mécanique rationnelle mises en pratique. Aussi à Huelgoat, disent, avec l'auteur, tous ceux qui ont visité l'établissement, il est impossible d'apercevoir sur aucun point, la moindre manifestation matérielle de force vive, de chocs, de contre-coups ou de vibrations. Les mouvemens s'y effectuent avec un moelleux et un silence qu'aucune autre machine ne présente au même degré.

» Des parties organiques, M. Juncker passe à plusieurs dispositions qui, pour être secondaires, n'en méritaient pas moins une mention spéciale et détaillée; mais vos commissaires ne sauraient s'y arrêter sans dépasser les limites du rapport dont vous les avez chargés. Ils ne peuvent cependant se dispenser de dire quelques mots d'une partie fort essentielle de la machine d'Huelgoat que M. Juncker appelle le *balancier hydraulique*.

» La puissance des machines jumelles proprement dites placées près de l'entrée de la galerie d'écoulement, se transmet aux pompes établies au fond de la mine, par deux systèmes de tirans verticaux. Des considérations étrangères aux principes de l'art, ont forcé l'ingénieur à construire l'un de ces attirails en bois. L'autre est en fer et ne pèse pas moins de 16000 kilogr. (environ 300 quintaux, anciennes mesures). A chaque mouvement descendant de la machine, cette masse de 16000 kilogrammes descend elle-même verticalement d'une longueur égale à l'amplitude de l'excursion du piston. Si l'on n'y avait pourvu à l'aide d'une équilibration convenable, pendant l'oscillation opposée de ce même piston, on aurait donc eu, et cela en pure perte, à soulever la chaîne. Son énorme poids se serait ainsi ajouté à celui de la quantité d'eau que le refoulement amène sans cesse dans le tuyau de la pompe d'épuisement.

» Après avoir posé le problème, M. Juncker se livre, dans son mémoire, à un examen minutieux des avantages et des inconvéniens des divers modes d'équilibration adoptés par les mécaniciens. Quant à vos commissaires, il leur suffira de dire que celui dont M. Juncker a fait usage, est inhérent à la machine; qu'il agit sans aucun intermédiaire de corps solides, et avec une continuité inaltérable, tantôt pour seconder la puissance, tantôt pour mettre un frein à la libre descente du piston et des chaînes; qu'il offre une sécurité absolue; nous ajouterons, enfin, qu'il se fonde sur le principe même des machines à colonne d'eau et sur l'idée bien simple de placer tout l'appareil en contre-bas de la galerie d'écoulement.

De cette manière, la colonne de chute étant allongée, la force motrice se trouve avoir reçu l'accroissement nécessaire pour soulever l'attirail.

» Les pompes foulantes sont une invention si ancienne, si répandue; tant d'habiles mécaniciens ont eu intérêt à les perfectionner, que nous ne pouvions guère espérer de rencontrer quelque chose de neuf dans le chapitre où M. Juncker a décrit celles de ces pompes qui, dans la machine d'Huelgoat, ramènent à la surface les eaux d'infiltration de la mine. Eh bien! nous avons été agréablement trompés, car l'auteur a trouvé le secret d'introduire diverses améliorations dans cette partie de son appareil. Aussi chacun y remarque-t-il maintenant le même moelleux, la même absence d'ébranlement et de bruit que dans la machine motrice; aussi, le produit théorique de la pompe, calculé d'après l'amplitude des oscillations du piston et d'après son diamètre, ne surpasse-t il que *d'un trentième* le produit effectif, tandis que dans certaines machines analogues, construites sur de bons systèmes et bien exécutées en apparence, le mécompte s'est élevé fréquemment *à un quart*.

» Le système adopté par M. Juncker imposait la nécessité *de suspendre* l'appareil moteur lui-même *dans le vide* d'un puits de 230 mètres de profondeur. De là, des difficultés d'établissement que cet ingénieur a surmontées par des moyens auxquels les constructeurs les plus expérimentés ne refuseront certainement pas la plus entière approbation. Le pont en fer jeté sur le puits, et qui supporte toute la machine, offre une si parfaite solidité, que la main n'y peut découvrir le moindre *frémissement,* même à l'instant où les pistons commencent à recevoir l'impulsion de l'eau motrice.

» Un ingénieur prévoyant ne pouvait manquer de porter son attention sur la possibilité de quelque rupture dans un mécanisme composé de tant de lourdes pièces, et sur les accidens qui en seraient la conséquence inévitable. Qu'on se figure, par exemple, le piston principal de la machine, détaché de la résistance à la suite de la rupture du tirant supérieur! Soumis alors à tout l'effort du moteur, il monterait dans le corps de pompe avec une vitesse accélérée, et parvenu au terme de sa course, il ne saurait manquer de produire d'énormes dégâts. D'un autre côté, l'attirail abandonné à lui-même tomberait de tout son poids. En se rappelant que ce poids, pour l'attirail en fer, est de 16000 kilogrammes (plus de 300 quintaux ordinaires), tout le monde comprendra quels ravages s'opéreraient le long des parois du puits, dans les tuyaux ascendans et au fond de la mine. D'ingénieuses dispositions ont été adoptées par M. Juncker pour parer

entièrement à la double catastrophe que nous venons de faire entrevoir.

» Plusieurs usines concoururent dans le temps à la construction de la machine d'Huelgoat. M. Wilson, de Charenton, fit exécuter, sur les dessins de M. Juncker, la machine proprement dite. M. Émile Martin, de Fourchambault, fabriqua le long système de tirans dont nous avons si souvent parlé ; d'autres fournirent les tuyaux. Ces tuyaux, essayés à la presse hydraulique sous une pression supérieure, il est vrai, à celle qu'ils devaient supporter, se trouvèrent tellement poreux, que l'eau jaillissait de leur surface dans toutes sortes de directions, en filets plus ou moins capillaires. Pour remédier à cet inconvénient, M. Juncker s'avisa d'un moyen qui déjà, nous le croyons du moins, avait été employé par d'autres ingénieurs. Les tuyaux défectueux furent remplis d'huile de lin siccative, puis soumis à l'action de la presse hydraulique alimentée elle-même avec de l'huile de lin ordinaire. Aucun suintement gras ne se fit remarquer extérieurement, et, toutefois, l'opération avait obstrué les pores, puisque ces mêmes tuyaux, essayés quelque temps après avec l'eau, se montrèrent imperméables, et que depuis qu'ils sont en place, pas une goutte de liquide ne s'est échappée sous des pressions de 15 à 20 atmosphères.

» A la suite de l'opération dont nous venons de rendre compte, la fonte grise des tuyaux se trouva couverte, à l'intérieur, d'un enduit ou vernis fortement adhérent, qui la défend contre l'oxidation et même contre l'action des eaux acides de la mine d'Huelgoat. Ne serait-ce pas là, dit M. Juncker, un moyen simple d'empêcher la précipitation si fâcheuse de tubercules ferrugineux qui s'opère dans les tuyaux de conduite des fontaines de Grenoble.

» Disons, en terminant, que tant d'études, tant d'ingénieuses combinaisons, tant de travaux, tant d'expériences, n'ont pas été en pure perte. La machine d'Huelgoat a réalisé toutes les prévisions de la science. Depuis trois années et demie, elle fonctionne, nuit et jour, à l'entière satisfaction des propriétaires. La régularité, la douceur, le moelleux de ses mouvemens, l'absence complète de bruit, ont été un juste sujet d'admiration pour les ingénieurs de divers pays qui l'ont examinée. Il est vraiment regrettable qu'une machine si belle, si puissante, si habilement exécutée, et qui fait tant d'honneur à notre industrie, soit reléguée à l'une des extrémités de la France, dans un canton rarement visité. Elle n'aurait pas manqué, sans cela, d'exciter le zèle des propriétaires de mines, et les

machines à colonne d'eau remplaceraient déjà, sur beaucoup de points, des moyens d'épuisement qui sont à la fois un objet de pitié pour le mécanicien qui les étudie, et une cause de ruine pour le capitaliste qui les emploie. Puisse la publicité que reçoit aujourd'hui le succès de M. Juncker, hâter un résultat que nous appelons de tous nos vœux, et qui contribuera certainement beaucoup au développement de la richesse nationale.

» Le mémoire, disons mieux, l'*ouvrage* dont nous venons de rendre compte à l'Académie, est accompagné de planches magnifiques à grand point où les ingénieurs trouveront tout ce qui leur importe de savoir sur la forme et l'ajustement des diverses parties de la machine d'Huelgoat. Nous devons ajouter, qu'il est rédigé avec méthode, avec clarté, avec précision, et, ce qui ne gâte jamais rien, avec une rare élégance. L'auteur, à chaque page, rend justice pleine et entière à tous ceux qui par leurs conseils directs ou par leurs travaux antérieurs lui ont été utiles. On voit que sa modestie est de bon aloi, que sa reconnaissance est sincère: comme tant d'autres, il ne se borne pas à faire strictement ce qu'il faut pour échapper aux réclamations. Ce bel ouvrage sera désormais le manuel obligé de tous ceux qui voudront exécuter de puissantes machines à colonne d'eau; mais, on nous permettra de le dire, il doit avoir un autre genre d'utilité : après l'avoir lu, chacun pourra, par un nouveau nom propre, détromper ceux qui, bien à tort, se persuadent qu'aujourd'hui Paris absorbe tous les hommes d'élite. Le travail de l'ingénieur de Huelgoat, quelque peu disposé qu'on soit à une pareille concession, prouvera combien les connaissances théoriques puisées dans nos écoles, éclairent utilement le praticien; combien de tâtonnemens, de mécomptes, de dispendieuses bévues elles lui épargnent; enfin l'habileté consommée dont M. Juncker a fait preuve dans la conception et le placement de sa superbe machine, apprendra aux capitalistes, si d'autres exemples éclatans ne les ont déjà détrompés, que des ingénieurs français ne manqueront pas à leurs projets, quelque gigantesques qu'ils puissent être.

» Vos commissaires se seraient empressés de solliciter l'insertion du mémoire de M. Juncker dans le *Recueil des Savans étrangers*, s'ils n'avaient appris que l'Administration des Ponts et Chaussées et des Mines doit le publier très prochainement. Nous nous bornerons donc à proposer à l'Académie de vouloir bien accorder son approbation à ce beau travail, mais en regrettant que les usages n'autorisent pas la demande d'un témoignage de satisfaction plus éclatant!

L'Académie approuve les conclusions de ce rapport. Elle décide, en outre, qu'il sera imprimé, en entier, dans le *Compte rendu* de cette séance.

MÉDECINE — *Notice sur l'épidémie du choléra-morbus indien qui a régné dans les ports méridionaux de la Méditerranée et dans toute la Provence, pendant les mois de juillet et d'août* 1835; par M. LARREY.

« Conformément au désir que l'Académie m'en a exprimé, j'ai l'honneur de lui offrir le résumé des observations que j'ai faites, des mesures que j'ai prises ou conseillées partout où je suis passé, et de la méthode rationnelle du traitement relatif à l'épidémie du choléra que j'ai introduite dans tous les hôpitaux civils ou militaires des villes frappées de cette maladie.

» Il est bien évident qu'un concours de causes graves a fait développer, dans la contrée que je viens de parcourir, le choléra-morbus indien dont le principe morbifique paraît avoir réellement été transmis de l'Inde, où il est endémique; que certains vents l'ont successivement entraîné jusqu'à cette zone, et que dans sa marche, recevant en plus ou en moins des surfaces qu'il a parcourues, des émanations propres à son développement, ses effets sur l'homme ont été plus ou moins fâcheux, selon l'état moral, l'idiosyncrasie ou le défaut d'intégrité physique de celui-ci.

» Le passage de cette sorte d'effluve épidémique sur les ports méridionaux de la Méditerranée et sur les lieux circonvoisins où il a sévi avec tant de force, coïncidant avec les émanations insalubres qui s'élèvent habituellement des bassins de la plupart de ces ports ou d'autres sources miasmatiques, le concours de ces deux circonstances a fait développer les propriétés pernicieuses de cette épidémie et a imprimé sur les habitans plus ou moins accessibles à ses effets, cette sorte de stupeur qui produit immédiatement une vraie *névrose ataxique*, caractère distinctif de ce choléra qui a décimé les populations des pays où il est passé. Ainsi, le bassin du port de Toulon, comme celui du port de Marseille, recevant les immondices de la ville par les aqueducs qui s'y abouchent, fournissent dans certaines circonstances des émanations insalubres. Cependant, il n'a fallu rien moins qu'une saison aussi chaude que celle qu'on a subie en Provence, cette année, pendant les mois de juillet et d'août, et sur les bords de la Méditerranée (où le thermomètre de Réaumur n'a cessé de marquer 29, 30, 31 et 32 degrés au-dessus de zéro), pour que les eaux de la mer n'aient point entièrement neutralisé les gaz pernicieux qui se dégagent des

excrémens humains et autres substances animales putréfiées et versées dans ces bassins par les torrens de pluie ou par ces aqueducs.

» A ces émanations, presque nulles pendant les autres saisons, se sont joints dans ces deux villes, surtout à Toulon que je connais parfaitement, les émanations infectes résultant du séjour des matières désignées plus haut, dans des réduits particuliers (sorte de latrines) ou dans des vases non fermés usités dans toutes les maisons, l'entassement des individus dans des habitations dont la capacité était disproportionnée à leur nombre, enfin, la terreur qui s'était établie parmi les habitans de ces ports de mer, par les effets foudroyans de la maladie, et par l'idée que quelques médecins avaient répandue sur sa prétendue contagion; ce qui a causé une émigration subite et prodigieuse. Néanmoins, cette émigration a été utile aux personnes qui y étaient restées, en agrandissant l'espace de leurs habitations. Les effets de cet entassement se sont manifestés aussi dans le bagne et les casernes du port, d'ailleurs tenus très proprement et bien ventilés. Les condamnés qui travaillent constamment dans les ateliers qui bordent le bassin rempli de ces eaux infectes ont dû se ressentir les premiers des émanations dont nous avons parlé. Certes, on ne pouvait obtenir de grands succès du traitement, quoique rationnel, mis en usage sur les malades transportés à l'hôpital de terre, parce qu'il ne présente point les conditions voulues pour un bon hôpital (1). Au total, il y aurait de très grandes et très dispendieuses améliorations à faire dans cette place forte, pour faire disparaître toutes les causes locales d'insalubrité. Cette question fixera sans doute un jour l'attention du gouvernement.

» Avant de parler de Marseille, je ferai quelques réflexions sur deux ou trois phénomènes singuliers que j'ai observés sur divers points de la contrée où le choléra a sévi avec plus ou moins d'intensité. L'un de ces phénomènes a été la disparition subite, ou l'émigration totale des oiseaux qui ne vivent que dans un air pur, tels que les passereaux, les merles, les grives et les hirondelles; aucun de ces oiseaux n'a été trouvé mort sur le terrain, et cette émigration a eu lieu dans toute la région de la Provence qui s'étend par trois lignes divergentes, d'Avignon à Toulon, à Marseille, à Arles et à Tarascon.

» Est-ce l'influence épidémique qui les a fait émigrer, ou est-ce l'excessive chaleur qu'on a éprouvée dans cette contrée? On aurait peut-être pu

(1) Un rapport a été fait au ministre de la guerre sur cet hôpital.

le vérifier, si l'on eût fait des recherches attentives dans les cavernes, communes dans les montagnes qui bordent la Méditerranée; car j'ai eu l'occasion de remarquer, dans mes anciennes campagnes d'Espagne et d'Italie, que les hirondelles, loin de passer les mers comme on l'avait cru, du moins certaines espèces, se tapissent, à l'instar des essaims d'abeilles, dans les anfractuosités des grottes profondes qu'on trouve en grand nombre sur les revers des gorges ou vallons des montagnes des Alpes et des Pyrénées (1).

» Un deuxième phénomène a été une quantité innombrable de cigales, que nous croyons être de l'espèce de celles qui ne paraissent dans certaines contrées du midi de l'Europe que tous les quarts de siècle ou tous les dix-sept ans (*cicada septemdecim*); leur chant produisait le même bruit que le son des grelots de mes chevaux de poste. Les habitans des campagnes ne se rappellent point en avoir vu une aussi grande quantité depuis longues années. Dans l'ancien monde, toutes les grandes épidémies, telles que la peste, étaient toujours précédées d'*une plaie d'insectes*, tels que mouches ou sauterelles. L'épidémie pestilentielle qui régna, en 1799, en Égypte, et qui fit périr plus de cent mille Musulmans, avait été précédée d'une plaie générale de mouches et de plaies partielles de sauterelles.

» Dans ma marche d'Avignon à Marseille, pendant les deux journées du 24 et du 25 juillet, j'ai été frappé du tableau que m'ont offert les populations de ces villes et de celles intermédiaires; les voitures, les charrettes, les chevaux et les ânes garnis de bâts, chargés de familles entières, se précipitaient confusément et sans interruption sur la même route, que j'eus la plus grande peine à parcourir pour arriver à ma destination. La terreur et la consternation étaient empreintes sur la physionomie de la plupart des hommes et des femmes qui faisaient partie de ces convois émigrans.

» J'ai rendu compte à M. le Ministre de la guerre, dans un premier rapport que je lui ai adressé de cette dernière ville, du résultat de ma visite dans les hôpitaux, les casernes et dans tous les lieux particuliers qui ont été le siége de la maladie.

» Dans les casernes, j'avais pris des mesures hygiéniques dont quelques-unes devraient être appliquées à toute l'armée; telle est, par exemple, celle

(1) C'est dans la grotte creusée profondément dans la montagne désignée sous le nom de l'*Hirondellière* (vallée de la Maurienne), que j'ai trouvé, à la fin de l'hiver de 1797, ces *essaims* d'hirondelles.

relative à la literie des soldats, qui consiste à faire retrousser le matin les fournitures à la tête du cadre du lit, depuis le lever jusqu'à l'heure du coucher. Cette mesure conserve les fournitures intactes et empêche le soldat de se coucher pendant le jour, ce qui nuit à sa santé, surtout lorsque, dans les vingt-quatre heures, il en a consacré huit au repos.

» Une boisson légèrement tonique et agréable au goût a été prescrite dans tous les corps. Elle consiste dans une infusion légère de camomille, édulcorée avec du bois de réglisse et mêlée à un vingtième de bon vin rouge. Des lotions journalières de propreté furent recommandées, les bains de mer défendus, et des mesures de salubrité furent prises partout où il y avait indication.

» Pour tranquilliser les esprits et prévenir l'expansion des miasmes insalubres qui pouvaient s'élever des cadavres des cholériques, après la mort, lorsque surtout ils entrent en putréfaction (ce qu'on a vu chez un grand nombre dans ce climat chaud), et pour empêcher que les corps ne fussent ensevelis trop tôt, ce qui est arrivé peut-être à Avignon, j'avais recommandé de faire couvrir ou envelopper ces corps, immédiatement après le décès, d'un mauvais drap trempé dans le *chlorure de chaux*. A l'aide de cette enveloppe désinfectante, on pouvait attendre avec sécurité les vingt-quatre heures et davantage, s'il était nécessaire.»

Dans une seconde partie de cette *Notice*, M. Larrey expose les idées qui lui sont propres, relativement au caractère de l'épidémie, à sa marche et au mode de traitement qui lui paraît le plus convenable.

Après la lecture de ce Mémoire, M. *Serres* prend la parole : «Il y distingue, d'une part, les faits qu'il renferme, les conseils donnés par l'auteur aux populations frappées par le choléra; et, d'autre part, l'explication du choléra même. Quant à la première partie du travail de notre collègue, je n'ai, dit-il, rien à lui opposer; quant à la seconde, je crois devoir faire une observation.

» En attribuant, ajoute-t-il, le choléra à une mofète particulière de l'air, ou à des animalcules qui seraient tenus en suspension par ce fluide, et que les vents pourraient transporter d'un lieu dans un autre, il est à craindre que, contre l'opinion de l'auteur, on n'en déduise la contagion du choléra. Or, rien ne prouvant ni l'existence de cette mofète, ni l'existence de ces animalcules aériens, et jusqu'à ce jour l'origine de cette maladie nous étant complétement inconnue, il est prudent de

nous abstenir de toute explication qui, mal conçue ou mal interprétée, pourrait devenir dangereuse. »

M. *Larrey* répond qu'il est prêt à retirer de son travail toute expression qui pourrait conduire à quelque mal-entendu, et que, d'ailleurs, il partage entièrement l'opinion de M. *Serres* sur la non contagion du choléra.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 7, in-4°.

Della rivaccinazione qual sicuro mezzo per guarantire dal Vaiuolo arabo; Memoria di GIOVAMBATISTA FANTONETTI; Milan, 1835, in-8°.

Naturreich des Menschen oder das Reich der willensfreien beseelten Naturkorper in XXIX classen ubersichtlich geordnet nach dem Princip eines und desselben bis zur Monade uberall gleichen Bildungs-Typus. Par M. EHRENBERG; Berlin, 1835, une feuille in-plano.

Phytographie médicale, histoire des substances héroiques et des poisons tirés du règne végétal; par M. J. ROQUES; 3 vol. in-8° et un atlas in-4°; Paris, 1835.

Cours de Géométrie et de Trigonométrie; par M. MUTEL, un vol. in-8°, Lyon, 1832.

De la dilatation partielle du ventricule gauche du cœur; par M. CHASSINAT; Paris, 1835, in-4°.

Monographie des Cétoines et genres voisins; par MM. GORY et PERCHERON; 8e livraison, in-8°.

Lettre à M. Crapelet, pour servir d'appendice au discours sur les publications littéraires du moyen âge; par M. l'abbé PROMSAULT; Paris, 1835, in-8°.

Recherches et Observations sur les tumeurs des parties génitales; par M. J.-P. CAFFORT; Montpellier, 1834, in-8°.

Choléra. Moyens préservateurs et Remèdes employés avec le plus de succès à Paris en 1832; par M. PARISEL; brochure in-8°, Lyon, 1835.

Des Mœurs du siècle et de l'Éducation, discours, par M. GASC; brochure in-8°, Paris 1835.

Description et Usage du Sigmagraphe; par M. BUNEL; brochure, in-8°, Paris, 1835.

Mémoire sur l'efficacité du Chlorure d'oxide de sodium dans les Fièvres intermittentes (extrait de la *Revue médicale française et étrangère*); par M. LALESQUE fils; brochure, in-8°, Paris, 1835.

Grand et nouvel Atlas universel de Géographie; France, deux feuilles, et Amérique, une feuille; par M. BERTHE; Paris, 1835, grand aigle.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen; n° 39, in-8°.

Annales de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans; tome 13, n° 6, in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome 17, n° 4, in-8°.

Traité de Médecine pratique, sous la direction de M. Fossone; 5e livraison, 15 septembre 1835, in-8°.

Bulletin clinique; par le même; n° 5, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 9, 5me livraison, in-8°.

Plainte et Éclaircissemens sur un déni de justice; par M. Peronnaux de Besson, docteur médecin, brochure in-8°, Paris, 1835.

Programme de l'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; in-4°.

Gazette médicale de Paris, n° 38.

Gazette des hôpitaux, nos 110-112.

Journal de santé, n° 108.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 SEPTEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. LACROIX.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de l'intérieur* rappelle qu'il a communiqué à l'Académie un projet de construction, relatif à l'amélioration de la Maison centrale de détention de Limoges. Il demande que la commission chargée de faire un rapport à ce sujet, veuille bien hâter son travail.

M. *Leymerie* écrit que la disparition de certains oiseaux dans les lieux où règne le choléra, signalée à l'Académie, lundi dernier, par M. Larrey, avait déjà été remarquée à Barcelone, et que l'observation se trouve consignée dans un de ses ouvrages.

M. *Scheibler* réclame les rapports qu'on lui avait fait espérer sur divers mémoires d'acoustique qu'il a soumis au jugement de l'Académie.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Variations diurnes de l'aiguille aimantée.*

M. *Gay* écrit, du Chili, à M. Arago, qu'il a déjà fait un assez grand nombre d'observations de variations diurnes de l'aiguille aimantée, avec une boussole de M. Gambey à suspension de soie détordue. Lorsqu'on déduit des résultats annoncés par ce voyageur, la manière dont marche, dans les vingt-quatre heures, *la pointe de l'aiguille tournée vers le sud*, on retrouve, ainsi

qu'il était d'ailleurs naturel de s'y attendre, tous les mouvemens que *la pointe nord* présente dans notre hémisphère. De nombreux tremblemens de terre n'ont altéré le phénomène qu'en faisant osciller momentanément l'aiguille à la manière d'un pendule. M. Gay compte se rendre prochainement à Payta, entre l'équateur magnétique et l'équateur terrestre, et y séjourner assez long-temps pour résoudre définitivement cette question que M. Arago a soulevée : quel est celui de ces deux équateurs le long duquel il n'y a pas de variation diurne de l'aiguille aimantée?

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Puits artésien.*

M. *Héricart de Thury* transmet à M. Arago quelques détails sur un nouveau puits artésien que M. Mulot vient de forer à Cangé, sur le Cher, dans une terre de M. Desbassins de Richemont.

Parvenu à 68 mètres (210 pieds) de profondeur, le puits fournissait déjà 600 litres d'eau jaillissante à la minute;

A 121 mètres (375 pieds), le produit était de 1000 litres;

A 26 mètres (390 pieds), on obtint 2500 litres;

Quelques pieds plus bas, le puits vomit plus de 4000 litres d'eau et de sable vert à la minute. C'est plus de 6000 mètres cubes en 24 heures, ou plus de 300 pouces de fontainier.

ART DES CONSTRUCTIONS. — *Pont suspendu de Fribourg* (*Suisse*).

Nous sommes heureux qu'un des articles de la correspondance de l'Académie, nous autorise à consigner ici quelques détails sur la construction vraiment remarquable du pont de Fribourg.

La ville de Fribourg est bâtie sur la rive gauche de la *Sarine*. Cette petite rivière a ses deux bords très escarpés; leur hauteur au-dessus du lit est d'environ 200 pieds. Les voyageurs qui se rendaient de Berne à Fribourg, avaient donc à descendre une colline de 200 pieds de hauteur pour atteindre un petit pont en bois jeté sur la rivière, et à gravir, immédiatement après, une nouvelle pente de même hauteur pour arriver au centre de la ville. La traversée de Fribourg, en voiture, était alors de près d'une heure.

Ces difficultés, ces retards, semblaient la conséquence irremédiable des localités, lorsque des esprits hardis imaginèrent qu'il serait possible d'exécuter *un pont suspendu* qui unirait les sommités des deux côteaux entre lesquels coule la Sarine. Le pont devait passer sur une grande partie de la ville. Ce projet semblait une véritable utopie ; néanmoins, les auto-

rités et des citoyens zélés, pensèrent devoir le soumettre à l'attention des ingénieurs de tous les pays. Divers plans furent présentés. Le gouvernement cantonnal donna la préférence à celui de M. Challey, de Lyon. En définitive, c'est le plan de notre compatriote qui a été exécuté, sous sa direction immédiate.

Les portes, d'ordre dorique, par lesquelles on entre sur le pont, ont 20 mètres (60 pieds) de hauteur totale, avec une élévation de voûte de 13 mètres, sur une ouverture de 6. La largeur de la maçonnerie est de 14; son épaisseur de 6. Quoiqu'on n'ait employé dans ces constructions que des blocs très volumineux de roche calcaire dure du Jura, il a paru nécessaire de les unir fortement par des crampons métalliques. Plus de 25000 kilogrammes de fer ont servi à cet usage.

La largeur de la vallée de la Sarine, dans le point où le pont est construit; ou, si l'on veut, la distance des faces intérieures des portes élevées sur les deux rives; ou, enfin, car c'est encore la même chose en d'autres termes, la longueur totale du pont est de 265 mètres $\frac{1}{2}$ (817 pieds $\frac{1}{2}$). Tout le monde concevra qu'on ait hésité à franchir une pareille distance d'un seul jet, et que la pensée de soutenir le pont par son milieu, se soit d'abord présentée à l'esprit de M. Challey. Néanmoins, la difficulté d'établir solidement une pile de près de 200 pieds de hauteur, au fond d'une vallée d'alluvion, fit bientôt renoncer à la division projetée. Le pont n'a donc qu'une seule travée : une travée de plus de 265 mètres!

Le plancher est suspendu, par des moyens connus aujourd'hui de tout le monde, à quatre câbles en fil de fer qui passent sur la partie supérieure des deux portes. Chacun de ces câbles se compose de 1200 fils d'environ 3 millimètres de diamètre et de 347 mètres $\frac{1}{2}$ de longueur. Comme de telles masses auraient été très difficiles à manœuvrer et à tendre, on a placé séparément les élémens dont elles se composent. Leur réunion s'est opérée en l'air, par des ouvriers qui travaillaient suspendus, et, hâtons-nous de le dire, sans qu'il soit jamais arrivé le moindre accident. On a calculé que les quatre câbles réunis, pourraient porter bien près de 3 000 000 de kilogrammes (60 000 quintaux anciens).

Les quatre câbles trouvent leurs points d'attache, sur l'une et l'autre rive, au fond de quatre puits creusés dans la colline. Dans chacun de ces puits, ils traversent une cheminée cylindrique verticale qui unit trois voûtes massives superposées, encastrées elles-mêmes avec un soin infini dans les rochers environnans; c'est plus bas qu'ils s'amarrent enfin à des blocs de pierre très dure, de deux mètres cubes. Les câbles ne pourraient donc

céder qu'en entraînant les poids de ces énormes bâtisses, fortifiées d'ailleurs de toute leur adhérence avec les rochers.

M. Challey commença à se mettre à l'œuvre au printemps de 1832. Il n'amena avec lui, de France, qu'un seul contre-maître habitué à le seconder. C'est donc avec des ouvriers du pays, inexpérimentés ou qui, du moins, n'avaient jamais vu aucun pont suspendu, qu'il se lança dans une entreprise aussi hasardeuse; et toutefois, le 15 octobre 1834, *quinze pièces* d'artillerie, attelées de *quarante-quatre* chevaux et entourées de 300 personnes, traversaient déjà le pont et se portaient en masse, tantôt au milieu et tantôt aux extrémités, sans que l'examen le plus attentif indiquât aucune apparence de dérangement; et quelques jours après, le passage d'une procession composée de toute la population de Fribourg et des environs, s'effectua avec le même succès, quoique, à chaque instant, le plancher portât plus de 1800 personnes dont un grand nombre marchaient au pas; et depuis lors, les curieux et les commerçans de tous les pays, ont été joindre le témoignage de leur entière satisfaction à celui des cantons suisses. Ainsi, bien que l'épreuve définitive que le constructeur s'était imposée, celle de charger le plancher de 100 kilogrammes par mètre carré, ne doive avoir lieu qu'en octobre 1835, on peut dire que le pont colossal de Fribourg a été exécuté complétement en deux ans et demi.

La dépense totale ne s'est élevée qu'à environ *six cent mille francs!*

Le seul pont qui, par ses dimensions, puisse être comparé à celui de M. Challey, est le pont dit de *Menai* ou de *Bangor*. Il joint l'île d'*Anglesea* à la côte d'Angleterre. Les plus grands bâtimens passent dessous à pleines voiles. Il a été construit par le célèbre ingénieur Telford. Eh bien! la longueur totale du pont de Menai n'est que de 167 $\frac{1}{2}$ mètres (516 pieds): c'est 98 mètres (301 pieds) de moins que le pont de Fribourg.

Le plancher du pont de M. Telford est à environ 32 $\frac{1}{2}$ mètres (100 pieds) du niveau de la haute mer. Celui du pont de M. Challey se trouve à 51 mètres (156 pieds) du niveau de la Sarine.

M. Decandolle, à qui nous avons emprunté les données d'après lesquelles cette notice a été rédigée, a pris, dans la ville de Paris, des termes de comparaison qui font concevoir mieux encore que tous ces nombres, le grandiose de la construction de M. Challey : qu'on se figure un pont d'une seule arche, dont la longueur serait égale à celle de la grille du Carrousel ou, si l'on veut, à la distance de deux guichets correspondans des deux galeries; qu'on place le plancher à une élévation un peu inférieure à celle des tours de Notre-Dame, ou à 8 mètres plus haut que le sommet de la colonne de la place Vendôme, et l'on aura créé le pont de Fribourg.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Mémoire sur la formation des tables des carrés et des cubes et sur leur emploi dans la multiplication; par M. Lescure.

(Commissaires, MM. Bouvard, Poinsot, Navier.)

M. Lescure forme la table des carrés des nombres 2, 3, 4, 5, 6, etc., par l'addition de 2, de 3, de 4, etc., termes de la suite des nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, etc. La table des cubes, il l'obtient en additionnant de la même manière la série des multiples de 6, savoir : 0, 6, 12, 18, 24, etc., et en augmentant chaque fois la somme d'une unité. En jetant seulement les yeux sur la formule

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2 = ab,$$

on concevra comment l'auteur peut réduire la multiplication de a par b, à l'addition et à la soustraction de ces quantités, et, nous ajouterons, à la division de leur somme et de leur différence par 2.

LECTURES.

physiologie végétale. — *Examen critique d'un passage du Mémoire de M. Hugo Mohl sur la structure et les formes du grain de Pollen;* par M. Mirbel.

En opposition à l'opinion de M. Hugo Mohl, M. Mirbel soutient que les deux ou trois enveloppes du grain de pollen sont des utricules (1), et que l'enveloppe extérieure, pas plus que les intérieures, ne doit être comparée aux enveloppes de l'ovule, ni pour le mode de sa formation, ni pour sa structure finale. Il soutient, en outre, que le végétal se compose tout entier d'une masse utriculaire, l'utricule étant le seul élément constitutif dont nous puissions reconnaître l'existence au moyen de l'observation directe; et que, par conséquent, c'est sans preuve suffisante que M. Mohl avance que la membrane végétale est formée, non pas uniquement de

(1) Ce n'est pas la première fois que M. Mirbel émet cette opinion. Il l'a consignée en 1832, dans son premier mémoire sur le *Marchantia polymorpha*. (Voy. *Mém. de l'Académie des Sciences*, 13e vol.)

rudimens d'utricules, mais en outre d'une *matière gélatineuse* qui unit ces rudimens les uns aux autres, et qui constitue presque toute la partie compacte de certains végétaux d'un ordre inférieur, tandis qu'elle se réduit presqu'à rien dans les plantes d'un ordre plus élevé. C'est l'examen de ces deux points qui fait le sujet du mémoire de M. Mirbel.

Selon lui, M. Hugo Mohl se trompe quand il croit pouvoir distinguer de l'utricule ordinaire l'enveloppe extérieure du grain de pollen, par la présence dans celle-ci de points saillans, petits mamelons quelquefois épars, mais d'autres fois si pressés les uns contre les autres, que le fond de la membrane disparaît totalement. « Ces mamelons, dit-il, sont visibles » sur les parois des utricules ou des tubes d'un grand nombre de végétaux; » témoin les utricules allongées du bois du *Gingko biloba*, et les tubes » latexifères de l'écorce du *Nerium oleander*; et il s'en faut bien d'ailleurs » que ces mamelons, dans lesquels M. Mohl voit des rudimens d'utricules, » soient toujours présens sur l'enveloppe extérieure du grain de pollen.

» On répondra, peut-être, ajoute M. Mirbel, que s'il est vrai qu'il y ait » des mamelons sur les utricules comme sur l'enveloppe extérieure du » pollen, ce n'est pourtant que dans la substance de celle-ci que se mani- » feste quelquefois l'existence d'une formation utriculaire. » Cet argument est sans force aux yeux de l'auteur, qui assure que dans le *Riccia glauca*, et beaucoup d'autres espèces cryptogames, la plupart des utricules formant la masse de l'ovaire, réunies d'abord en tissu, se désagrègent ensuite, et passent de l'état simple à l'état composé; c'est-à-dire que leur paroi membraneuse, mince et compacte, se change en une membrane épaisse, formée de petites utricules ajustées symétriquement côte à côte.

Mais que doit-on penser des grains ou mamelons des membranes? « Je les crois, dit l'auteur, de même nature que les filets, les bandes, les » anneaux qui souvent font partie des utricules et des tubes, ou les cons- » tituent en entier; et cette façon de voir n'est pas incompatible avec l'idée » que les mamelons sont, ainsi que M. Mohl l'assure, un commencement » de formation utriculaire. M. Purkinje a écrit en 1830 que si ses yeux ne » l'ont pas abusé, il a reconnu parfois l'existence d'un canal dans les filets » qui composent la seconde couche utriculaire des valves d'un grand » nombre d'anthères. Ce soupçon est justifié par le fait que voici. Obser- » vant il y a quelque temps les tubes annulaires du centre de la tige du » *Nerium oleander*, dans chaque anneau situé horizontalement par rap- » port à mon œil, aux deux points latéraux diamétralement opposés où » finissait la moitié antérieure d'un anneau et commençait la moitié posté-

» rieure, je vis l'apparence d'un orifice. Cependant, comme cette vision
» m'arrivait à travers la substance de l'anneau, je suspendis tout juge-
» ment. Mais à peu de jours de là, le hasard m'ayant livré une coupe qui
» passait tout juste par l'axe d'un tube annulaire, les deux bouts de chaque
» moitié postérieure m'offrirent cette fois, avec divers accidens, un ori-
» fice si bien éclairé et si nettement circonscrit par une paroi de notable
» épaisseur, que force fut que je reconnusse que les anneaux étaient creux.
» Ce nonobstant, je ne prétends pas que partout où se trouvent des an-
» neaux, des bandes, des filets, des mamelons, il y ait de nécessité des
» cavités internes qui y correspondent. Ici sans doute, comme ailleurs, il
» n'est pas rare que pour des organes de même origine, la nature, dans
» telles espèces, arrête la forme définitive à un point qu'elle dépasse plus
» ou moins dans d'autres espèces. »

M. Mohl, comme on l'a vu précédemment, admet dans la structure végétale, deux substances différentes, savoir : des *grains de nature celluleuse* (ce sont les mamelons qui couvrent les membranes), et une *matière gélatineuse* qui enchasse les grains et leur donne une base membraneuse. Selon M. Mirbel, la meilleure réfutation de cette opinion, laquelle, si elle était fondée, renverserait sa théorie de la *Monorgagénie végétale*, est la preuve directe que la substance dont est formée la paroi utriculaire, suffit à tout et que la place manque pour l'emploi de la substance gélatineuse. Pour obtenir cette démonstration, il fit enfoncer en terre une bouture de racine de *Maclura aurantiaca*, jusqu'à 2 lignes au-dessous de la coupe supérieure, et elle fut recouverte d'une petite cloche de verre. Huit jours après, il vit suinter de la coupe supérieure entre l'écorce et le bois, une matière qui était évidemment du cambium. Dans les jours suivans, le cambium forma tout autour du bois un petit bourrelet blanchâtre, ferme, inégal, mamelonné, frangé. Examiné au microscope, ce bourrelet offrit des utricules incolores, diaphanes, remplies d'air, entassées les unes sur les autres et réunies en un tissu continu. Nul indice d'utricules allongées ou de tubes, qui sont également des utricules allongées, n'apparaissaient encore. La double paroi, limite respective des utricules contiguës, était si mince que sa tranche, sous les plus fortes lentilles, ne laissait voir qu'une ligne noire d'une extrême finesse. Là, certainement, dit l'auteur, point d'espace pour loger la matière gélatineuse. Le bourrelet circulaire s'accrut incessamment par l'advention d'utricules naissantes qui surmontèrent les vieilles ou s'interposèrent entre elles; et bientôt, à la surface de cette masse utriculaire parurent de petites taches verdâtres qui correspondaient dans l'in-

térieur, à des traces de même couleur partout où se formèrent des utricules allongées; et la couleur n'était point dans la substance de la paroi des utricules, mais dans une matière granuleuse que renfermaient les utricules. Peu ensuite, les taches verdâtres superficielles prirent une teinte plus intense, et le tissu qu'elle colorait fit saillie et s'élargit en petites lames diversement découpées qui n'étaient autre chose que d'imparfaites productions foliacées; et incontinent, il se forma dans la masse, des trachées qui se prolongèrent vers la base des ébauches de feuille auxquelles succédèrent graduellement des productions de même ordre, se rapprochant de plus en plus de la forme normale.

M. Mirbel observe que le mode de formation du tissu végétal, dans toutes les espèces où il lui a été possible d'en suivre les progrès, ne diffère pas essentiellement de celui-ci.

« La réfutation que l'on vient d'entendre, dit-il en terminant, n'atteint, » si tant est qu'elle porte coup, que la moindre partie d'un grand travail » rempli de faits neufs et intéressans. Je me hâte de le déclarer, pour qu'on » sache bien que dans cet écrit de M. Hugo Mohl, comme dans tous ceux » que nous devons à ce phytologiste, je retrouve l'habile, le judicieux, le » consciencieux observateur. »

BOTANIQUE. — *Sur la naturalisation du* Nelumbium speciosum *de l'Inde, dans le midi de la France ;* par M. Raffeneau-Delile, *professeur de la faculté de Médecine de Montpellier.*

(M. Delile étant correspondant de l'Académie, il n'a pas été nommé de commissaires pour son Mémoire.)

Le *Nelumbium speciosum* est aujourd'hui, dit M. Delile, une plante sacrée à la Chine, au Japon, dans l'Indoustan. On l'y regarde comme un emblême du monde sortant du sein des eaux. L'ancienne Égypte comptait le nélumbium parmi ses produits: il y croissait dans les lacs, dans les canaux. Ses feuilles qui, suivant Théophraste, avaient la forme et la grandeur des chapeaux thessaliens, servaient de plats et de gobelets, et par cette raison, les boutiques d'Alexandrie en étaient bien pourvues. Maintenant la plante ne se retrouve plus vivante sur les bords du Nil. On ne l'y voit que sur les médailles et parmi les hiéroglyphes.

Les jeunes fruits et les fleurs du nélumbium composent, dit M. Delile, la couronne de l'Antinoüs grec-égyptien. Ils sont aussi sculptés sur la base

de la statue du Nil à Rome et sur celle de la même statue au jardin des Tuileries à Paris.

Le nélumbium était connu des Romains. Quand Celse, le médecin, parle de fèves d'Égypte, c'est, suivant M. Delile, cette plante qu'il a en vue.

Jusqu'ici le nélumbium n'avait fleuri en Europe que dans quelques serres chaudes de la Grande-Bretagne. Eh bien! à Montpellier, sa végétation en plein air a si bien réussi, par les soins de M. Delile, qu'on espère obtenir des graines. Les plus grandes feuilles ont acquis 50 centimètres de largeur; le diamètre des fleurs a été jusqu'à 30 centimètres (11 pouces). Pour prospérer ainsi, la plante a besoin d'être abritée des ouragans et d'un soleil trop vif.

Le nélumbium est principalement intéressant en Botanique, par la singularité de son fruit : il ressemble, en effet, à une pomme d'arrosoir ou à un guêpier. La plante ne présente, dans son organisation, ni stomate ni raphide : elle donne un suc laiteux quand on la rompt ou quand on écaille ses nervures. La face supérieure des feuilles est d'un velouté extrêmement fin, sur lequel l'eau coule en gouttelettes.

M. Delile, pendant la lecture de son Mémoire, avait placé sous les yeux de l'Académie, un tableau à l'aquarelle de M. Charles Node, de Montpellier, qui représente les fleurs et les feuilles du nélumbium, de grandeur naturelle.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur les Ptéropodes, par* M. D'ORBIGNY.

(Le mémoire devant paraître sous peu de jours, il n'a pas été nommé de commissaires.)

Après avoir parlé de la valeur de ce groupe, qu'il considère comme très naturel et surtout comme très heureux, M. d'Orbigny annonce qu'il a été assez heureux pour rencontrer, dans ses longs voyages, presque toutes les espèces de Ptéropodes connues jusqu'à ce jour et beaucoup d'autres nouvelles.

Les Ptéropodes se trouvent depuis la zone torride jusqu'aux régions polaires. Tous sont nocturnes ou crépusculaires; l'auteur rapporte les observations qu'il a faites sur le moment et la durée de leur apparition à la surface des eaux. La mer lui parut toujours limpide et claire pendant le jour; mais il la voyait se couvrir peu à peu de myriades de Ptéropodes, de beaucoup d'autres mollusques, de crustacés et de zoophytes pendant

l'affaiblissement graduel de la lumière crépusculaire: déserte naguère, elle était bientôt animée par des milliers d'êtres nageant diversement à sa superficie.

M. d'Orbigny s'est demandé pourquoi ces animaux se montrent la nuit seulement, à divers degrés d'obscurité et toujours à des heures fixes pour les différentes espèces; pourquoi ils disparaissent entièrement le jour. Il conclut de la différence des heures auxquelles chaque espèce arrive à la surface, et de la différence d'intensité de la lumière dont elles semblent avoir besoin, qu'elles habitent à différentes profondeurs.

L'auteur combat l'idée mise en avant par M. Rang, que les Ptéropodes vont à la surface des eaux pour se nourrir ou pour respirer. Ce ne peut être pour se nourrir, car devant y trouver même abondance d'alimens au commencement ou à la fin de la nuit, pourquoi se retireraient-ils peu de momens après leur apparition? Ce ne peut être pour respirer, car ils n'ont que des branchies pour organes respiratoires; or, s'ils respiraient tout le jour au sein des eaux par des branchies, pourquoi iraient-ils chaque soir respirer à la surface? Après avoir repoussé ces deux solutions du problème, M. d'Orbigny explique l'évolution journalière des Ptéropodes, par le besoin qu'éprouvent ces animaux d'aller chercher un degré de lumière analogue à celui dont l'absence du soleil les a privés dans leurs demeures habituelles, et par le besoin non moins pressant de regagner les mêmes régions, dès qu'arrivés à la surface des eaux ils se sentent trompés dans leur attente.

M. d'Orbigny ne croit pas que l'absence d'yeux dans les Ptéropodes renverse sa théorie, attendu, dit-il, que beaucoup d'animaux sont sensibles à la lumière quoique privés de l'organe de la vue.

Les Ptéropodes que M. d'Orbigny a observés ne vont jamais sur les côtes : ils restent constamment dans des zones déterminées. A l'appui de son opinion, l'auteur présente un tableau dont il résulte : 1°. que sur les vingt-neuf espèces qu'il a vues, quatorze se trouvent dans tous les grands océans tempérés, onze dans l'océan atlantique seulement, quatre dans le grand océan; 2°. que de ces mêmes espèces, certaines occupent, dans les mers, une zone de 55° au nord, et de 55° au sud de la ligne, ou de 2200 lieues marines, sur toute la circonférence du globe; d'autres, des zones moindres, mais cependant encore très étendues; 3°. enfin que dix-sept espèces sont tout-à-fait nocturnes et onze crépusculaires seulement.

Les Ptéropodes nagent d'une manière élégante en papillonnant au sein des eaux, avec une promptitude extraordinaire. Ils sont plus nombreux en

espèces et en individus sous la zone torride que dans les autres. Considérées géographiquement, les Hyales appartiennent aux mers chaudes et tempérées, et sont plus nombreuses en individus que tous les autres genres ensemble.

M. d'Orbigny termine son mémoire en établissant que les Ptéropodes montent à la surface des eaux non-seulement dans les calmes, comme on l'a cru jusqu'à présent, mais régulièrement toutes les nuits, quelque temps qu'il fasse. Il avoue que la science est encore peu avancée sur leur mode de reproduction.

STATISTIQUE. — *Essai sur les lois de la mortalité et de la population en France;* par M. FIRMIN DEMONFERRAND.

(Commissaires, MM. Poisson, Mathieu, Dupin.)

Le travail de M. Demonferrand, comme celui de ses prédécesseurs, se fonde sur les *feuilles du mouvement de la population,* qui tous les ans sont adressées au ministère de l'intérieur; seulement, au lieu d'employer ces feuilles en bloc et sans examen, l'auteur du Mémoire les a soumises à diverses vérifications. Des erreurs nombreuses ont été ainsi découvertes. M. Demonferrand a mis de côté tous les documens erronés; et comment, en effet, aurait-il pu hésiter, lorsque beaucoup de feuilles sont évidemment le fruit de l'imagination des employés de préfectures; lorsque d'autres sont ou exactement, ou avec de légères modifications, la reproduction de feuilles antérieures; lorsque, dans les tableaux de la Corse, de 1817 à 1831; des Landes, de 1820 à 1833; de la Nièvre, pour 1815-16-23-24-25-26-27-28; des Basses-Pyrénées, pour 1828-29-30-31-32, on trouve plus de décès de 9 à 10 ans, que de 10 à 15; etc., etc., etc. M. Demonferrand a eu à sa disposition les listes de recrutement par département, qui lui ont été fournies au ministère de la guerre pour les treize années consécutives comprenant la période de 1820 à 1832; il a aussi fait usage des tableaux des recensemens de 1820 et de 1831.

En 1831, la population de la France se composait :

De 15 947 211 hommes }
De 16 613 723 femmes } Total...... 32 560 934.

La *population moyenne* de 1817 à 1832 a été, suivant les calculs de M. Demonferrand :

De 15 245 919 hommes }
De 16 076 081 femmes } Total...... 31 322 000.

La période de 15 années, depuis le 1er janvier 1817 jusqu'au 31 décembre 1831, a donné un total de :

5 952 352 décès masculins,
et de 5 840 937 décès féminins.

Voici, définitivement, suivant l'auteur du Mémoire, le

Tableau des nombres moyens de décès annuels, par âge et par sexes, pour la période de 1817 à 1832.

AGES.	MASCUL.	FÉMIN.	AGES.	MASCUL.	FÉMIN.	AGES.	MASCUL.	FÉMIN.
De 0 à 3 mois	65659	51414	De 34 à 35^{a}	1952	2456	De 70 à 71^{a}	4483	4834
De 3 à 6	14412	12103	De 35 à 36	1944	2464	De 71 à 72	4692	4928
De 6^{m} à 1^{an}	17763	14390	De 36 à 37	1937	2466	De 72 à 73	4800	5033
De 1^{an} à 2	25242	24329	De 37 à 38	1932	2468	De 73 à 74	4865	5144
De 2 à 3	14149	13718	De 38 à 39	1926	2472	De 74 à 75	4823	5210
De 3 à 4	9200	9076	De 39 à 40	1926	2478	De 75 à 76	4639	4887
De 4 à 5	6649	6304	De 40 à 41	1962	2487	De 76 à 77	4218	4502
De 5 à 6	5234	5186	De 41 à 42	2040	2515	De 77 à 78	3995	4078
De 6 à 7	4249	4292	De 42 à 43	2150	2568	De 78 à 79	3442	3605
De 7 à 8	3593	3525	De 43 à 44	2268	2565	De 79 à 80	3186	3236
De 8 à 9	2978	2930	De 44 à 45	2308	2540	De 80 à 81	2925	3095
De 9 à 10	2467	2478	De 45 à 46	2338	2521	De 81 à 82	2784	2909
De 10 à 11	2076	2054	De 46 à 47	2363	2485	De 82 à 83	2607	2813
De 11 à 12	1880	1742	De 47 à 48	2381	2450	De 83 à 84	2394	2605
De 12 à 13	1754	1523	De 48 à 49	2421	2463	De 84 à 85	2171	2360
De 13 à 14	1681	1772	De 49 à 50	2480	2522	De 85 à 86	1803	1945
De 14 à 15	1720	2039	De 50 à 51	2561	2684	De 86 à 87	1383	1404
De 15 à 16	1780	2046	De 51 à 52	2679	2881	De 87 à 88	1030	1070
De 16 à 17	1854	2056	De 52 à 53	2847	3104	De 88 à 89	792	852
De 17 à 18	1946	2070	De 53 à 54	2945	3199	De 89 à 90	590	633
De 18 à 19	2068	2088	De 54 à 55	2984	3267	De 90 à 91	478	515
De 19 à 20	2270	2135	De 55 à 56	3004	3292	De 91 à 92	415	447
De 20 à 21	2538	2275	De 56 à 57	3009	3317	De 92 à 93	344	369
De 21 à 22	2922	2503	De 57 à 58	3030	3348	De 93 à 94	282	303
De 22 à 23	3178	2634	De 58 à 59	3092	3385	De 94 à 95	178	192
De 23 à 24	3300	2498	De 59 à 60	3224	3595	De 95 à 96	95	102
De 24 à 25	3228	2407	De 60 à 61	3670	4149	De 96 à 97	51	55
De 25 à 26	2866	2407	De 61 à 62	4174	4453	De 97 à 98	38	41
De 26 à 27	2428	2407	De 62 à 63	4263	4522	De 98 à 99	19	20
De 27 à 28	2232	2407	De 63 à 64	4307	4660	De 99 à 100	11	12
De 28 à 29	2108	2407	De 64 à 65	4319	4718	De 100 à 101	6	7
De 29 à 30	2049	2407	De 65 à 66	4313	4719	De 101 à 102	3	3
De 30 à 31	2012	2413	De 66 à 67	4316	4721	De 102 à 103	2	2
De 31 à 32	1988	2425	De 67 à 68	4321	4726	De 103 à 104	1	1
De 32 à 33	1971	2437	De 68 à 69	4333	4737	De 104 à 105	0	0
De 33 à 34	1960	2447	De 69 à 70	4375	4760	De 105 à 106	0	0

« En jetant les yeux sur ce tableau, dit M. Demonferrand, on est d'abord frappé de la grande supériorité numérique des décès masculins sur les féminins dans l'enfance; le rapport des deux mortalités est pour la première année $\frac{5}{4}$; au contraire, depuis vingt-sept ans jusqu'aux limites de la vie, les décès féminins sont plus nombreux que les décès masculins.

» A l'âge de la puberté, ajoute l'auteur, de 13 à 18 ans, les décès des filles sont plus nombreux que ceux des garçons; mais pour ces derniers la période de 19 ans à 27 est très dangereuse. La même époque présente une élévation dans le chiffre des décès féminins, mais beaucoup moindre proportionnellement. A partir de ce *maximum*, le nombre des décès reste à peu près constant dans les deux sexes jusqu'à 40 ans; il augmente ensuite graduellement jusqu'à 74 ans, terme à partir duquel le nombre des décès décroît sans interruption, parce que le danger de mourir dans l'année augmente moins rapidement que la population ne diminue. »

NOMINATIONS.

M. Dumas, actuellement absent de Paris, sera remplacé par M. Chevreul dans la commission nommée, sur la demande du Ministre de l'Intérieur, pour analyser les eaux de Bordeaux. Cette commission ayant à examiner aussi diverses questions d'hydraulique, s'adjoindra MM. Girard et Poncelet.

M. Robiquet est prié de se réunir aux commissaires qui doivent faire un rapport sur le projet de maison centrale de détention de Limoges.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 8, in-4°.

Mémoire sur J. Napier de Merchiston, contenant sa généalogie, sa vie, le tableau du temps où il a vécu, et une histoire de l'invention des logarithmes, par Mark Napier; par M. BIOT. (Extrait du *Journal des Savans,* in-4°.)

Notice sur l'Épidémie du Choléra-Morbus indien de 1835, par M. le baron LARREY; in-4°.

Esamene Critico di Agostino Capello sopra la officiale relazione del Corso e degli effetti del Cholera-Morbus in Parigi, etc.; Rome, 1835, in-8°.

Proceedings of the geological Society of London; vol. 11, n° 39.

Table of comparative weights of all the principal commercial Towns in the World; by M. CH. BELLATI, *of Milan.*

The aboriginal portofolio, n° 1; publié à Philadelphie, par M. J.-O. LEWIS; 1835, in-folio.

Antiquités mexicaines: Relation des trois expéditions du capitaine DUPAIX, etc.; tome 1er, livraison 4—10, in-folio.

Herbarium Pedemontanum; par M. ALOYSO COLLA; volumes 3 et 4, in-8°, et le premier volume de planches, in-4°, Turin, 1834—1835.

Des dents et os fossiles et de leur gissement dans la contrée de Georgensmünd, en Bavière; par M. le docteur MEYER; 1834, in-4°, en allemand, Francfort-sur-Mein.

Essai sur les Pétrifications-Mammifères fossiles; par le même, in-4°, en allemand.

Sur les Restes fossiles de bœuf; par le même, in-4°, en allemand.

Nouvelles astronomiques de M SCHUMACHER; n° 283, in-4°, en allemand.

Douzième Congrès scientifique à Stuttgard, pendant l'automne de 1834; par M. le professeur FÉE; Strasbourg, in-8°.

Maître Pierre, ou le Savant de village (entretiens sur la Botanique); par le même; Strasbourg, 1835, in-16.

Nouvelles recherches sur les secours à donner aux noyés et asphyxiés; par M. le docteur MARC; Paris, 1835, in-8°.

Histoire naturelle et Iconographie des insectes coléoptères; par MM. le comte de CASTELNAU et GORY; 1re livraison, Paris, 1835, in-8°.

Traité élémentaire d'Histoire naturelle; par MM. MARTIN SAINT-ANGE et GUÉRIN; 21me livraison, in-8°.

Rapports sur les Papiers dits de sûreté de M. Mozard, faits à la Société libre d'émulation de Rouen; par M. GIRARDIN; Rouen, 1835 in-8°.

Lettre de M. COSTE *à M. Raspail, sur l'Embryogénie;* brochure in-8°.

La Comète de Halley. Extraits de la Notice historique de M. Litrow; par M. J.-A. DARLU; Meaux, 1835, in-8°.

Petit Cours d'Astronomie, ou courte Exposition du vrai système du monde; par M. DEMONVILLE; Paris, 1835, in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; tome 4, 2e trimestre; 1835, in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; tome 6, feuilles 12 — 14, 1835, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 39.

Gazette des hôpitaux, n°s 114 et 115.

Journal de santé, n° 109.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 OCTOBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. LACROIX.

CORRESPONDANCE.

M. *Adolphe Nativelle* adresse un échantillon de *sulfate de quinine*, qu'il dit avoir obtenu sans alcool, et par un procédé simple et peu dispendieux.

M. *de Vincens* écrit relativement aux recherches de M. *Valz* sur le changement de volume qu'éprouvent les comètes en s'approchant du soleil.

M. *Francou* adresse une nouvelle édition manuscrite de son ouvrage sur l'*Art du Bottier*. Elle est renvoyée à l'examen de la Commission qui a déjà rendu compte de la première.

PHYSIQUE. *Propriétés de l'acide carbonique liquide; par* M. THILORIER.

(Les Commissaires nommés pour une première communication de l'auteur, étaient MM. Dulong, Becquerel et Dumas; vu l'absence de ces deux derniers, MM. Arago et Thénard sont nommés à leur place.)

Voici le texte même de la *Note* de M. *Thilorier*.

« En-deçà des parois du tube de Faraday, dit-il, est un monde chimique nouveau, dont les phénomènes sont tout-à-fait imprévus : pour ne parler ici que de l'acide carbonique liquéfié, les propriétés qui lui sont

communes avec les liquides permanens, la dilatation, la vaporisation, etc., sont comme agrandies et amplifiées, et se développent sur une échelle véritablement gigantesque.

» *Dilatation.* Ce gaz liquéfié présente le fait étrange et paradoxal d'un liquide plus dilatable que les gaz eux-mêmes; de 0° à + 30° centigrades, son volume s'augmente de 20 à 29 : c'est-à-dire qu'à + 30° centigrades, la quantité dont le volume s'est accru est égale, à peu de chose près, à la moitié du volume que ce liquide présentait à 0°; en un mot, sa dilatation *est quatre fois plus grande que celle de l'air,* qui de 0° à + 30° centigrades, ne se serait dilaté que de $\frac{30}{267}$, tandis que la dilatation de l'acide carbonique liquide, ramenée à la même échelle, est de $\frac{116}{267}$.

» *Vaporisation.* Si l'on élève la température d'un tube renfermant une tranche d'acide carbonique liquéfié, ce liquide entre en ébullition, et l'espace vide qui existe au-dessus du liquide est saturé d'une quantité de vapeur d'autant plus grande que la température est plus élevée. A + 30° centigrades, la quantité de liquide à 0°, nécessaire pour saturer l'espace vide, est représentée par une tranche de liquide égale au tiers de l'espace dans lequel s'est opérée la vaporisation. A 0°, la tranche du liquide de saturation est seulement du $\frac{1}{12}$ de l'espace saturé.

» *Pression.* De 0° centigrade à + 30°, la pression de la vapeur fournie par le gaz liquéfié s'élève de 36 atmosphères à 73 : ce qui donne une *atmosphère* d'augmentation *pour chaque degré centigrade.* Une observation essentielle, c'est que le poids ou la densité de la vapeur s'accroît dans une proportion beaucoup plus grande que la pression, et que la loi de Mariotte n'est plus applicable dans les limites de la liquéfaction : si l'on prenait pour base de la pression, la densité de la vapeur, la pression à + 30° centigrades serait égale à 130 atmosphères, tandis que le manomètre n'accuse réellement que 73 atmosphères.

» *Effets thermoscopiques.* Si l'on soumet à l'action de la chaleur un tube de verre renfermant une tranche de liquide et une tranche de gaz, il se passera deux effets contraires.

» 1°. Le liquide augmentera par la dilatation;

» 2°. Le liquide diminuera par la vaporisation.

» Les effets thermoscopiques seront très différens, selon que la tranche liquide sera plus grande ou plus petite que la tranche gazeuse; ou la liqueur *renfermée dans le tube se dilatera*, ou la liqueur *se contractera*, ou la liqueur *restera stationnaire.*

» Ces anomalies m'ont fourni le moyen de vérifier les nombres que les

précédentes recherches m'avaient donnés sur la dilatation et la vaporisation. D'après ces nombres, le point d'équilibre au-dessus duquel le liquide augmente et au-dessous duquel il diminue par l'addition de la chaleur, résulte d'une proportion telle de vide et de plein, qu'à zéro la tranche de liquide occupe les $\frac{13}{30}$ du tube entier. Si le liquide occupe, à 0°, le tiers du tube, on a un *thermomètre rétrograde* dont la liqueur *augmente par le froid* et *diminue par la chaleur*. Si le liquide occupe, à 0°, les deux tiers du tube, on obtient *un thermomètre normal*, c'est-à-dire dans lequel la liqueur augmente et diminue d'après les lois de la dilatation. La marche de ce thermomètre est limitée aux + 30° centigrades; car à cette température le tube se trouve en entier rempli par le liquide.

» Un thermomètre de cette nature, dans le cas où il s'agirait de constater une température au-dessous de + 30° centigrades, celle des caves, par exemple, aurait un grand avantage sur les instrumens thermométriques ordinaires.

» On a constaté que les thermomètres subissent, avec le temps, une altération qui ne permet pas de les consulter avec certitude à un intervalle de temps un peu long, à cause du déplacement de l'échelle et de l'élévation progressive du zéro. Cette altération, qui est due à la forme même de l'instrument, dont le réservoir est *une boule* soufflée au chalumeau et susceptible de retraite, ne saurait avoir lieu dans un thermomètre *tubulaire*.

» *Pesanteur spécifique.* — Le gaz liquéfié, dont la pesanteur spécifique à 0° est de 0,83 (l'eau étant prise pour unité), présente le phénomène unique d'un liquide qui de —20° à + 30° centigrades, parcourt l'échelle des densités depuis 0,90 jusqu'à 0,60.

» *Action de l'acide carbonique sur les corps extérieurs.* — L'acide carbonique liquéfié, en tant que liquide, est *absolument insoluble dans l'eau*, avec laquelle il ne se mêle pas, et au-dessus de laquelle il se place à son ordre de densité. Il en est de même pour les *huiles grasses*.

» Il est *soluble en toute proportion* avec l'alcool, l'éther, l'huile de naphte, l'huile essentielle de térébenthine et le carbure de soufre.

» Il est décomposé, à froid, avec effervescence par le potassium; il n'exerce aucune action sur les métaux des six dernières classes; il n'attaque pas sensiblement le plomb, l'étain, le fer, le cuivre, etc.

» *Refroidissement produit par l'acide carbonique liquéfié, dans le passage subit et instantané de l'état liquide à l'état gazeux.* — Lorsqu'on dirige un jet d'acide carbonique liquide sur la boule d'un thermomètre à alcool,

il s'abaisse rapidement jusqu'à —90° centigrades. Mais les effets frigorifiques ne répondent pas à cet abaissement de température, ce qui s'explique par le défaut presque absolu de conductibilité et le peu de capacité calorique des gaz; ainsi l'*intensité* ou la *tension* du froid est énorme, mais la sphère d'activité est bornée en quelque sorte au point de contact; la congélation du mercure n'a lieu que pour des quantités fort petites, et si l'on expose le doigt au jet du liquide, on éprouve bien une sensation de brûlure très vive, mais l'effet se borne en quelque sorte à l'épiderme.

» Si les gaz ont peu d'efficacité dans la production du froid, il n'en est pas de même des vapeurs, dont la conductibilité et la capacité caloriques sont beaucoup plus grandes. J'ai donc pensé que si un liquide permanent, l'éther, par exemple, pouvait être mis dans les mêmes conditions d'expansibilité que les gaz liquéfiés, on obtiendrait un effet frigorifique beaucoup plus grand que celui qu'on obtient par le moyen de l'acide carbonique liquéfié. Pour atteindre ce résultat, il s'agissait de rendre l'*éther explosible,* ce que j'ai facilement obtenu par un mélange d'éther et d'acide carbonique liquide. Dans cette combinaison intime des deux liquides, qui se dissolvent l'un dans l'autre en toute proportion, l'éther a cessé d'être un liquide permanent sous la pression atmosphérique; il est devenu *expansible* comme un gaz liquéfié, tout en conservant ses propriétés comme vapeur, c'est-à-dire la *conductibilité* et la *capacité pour le calorique.*

» Les effets produits par un chalumeau alimenté par l'éther explosible sont remarquables : peu de secondes suffisent pour congeler 50 grammes de mercure dans une capsule de verre. Si l'on expose son doigt au jet qui s'échappe de ce *véritable chalumeau de froid,* la sensation est tout-à-fait intolérable, et semble s'étendre beaucoup plus loin que le point en contact avec le jet de liquide.

» Je me propose de remplacer l'éther par le *carbure de soufre*, et il est à croire que les effets obtenus seront encore plus grands. »

RAPPORTS.

Recherches de Statistique sur l'affection calculeuse, par M. le docteur Civiale.

(Commissaires, MM. Poisson, Dulong, Larrey, et Double rapporteur.)

« Les calculs de la vessie sont pour l'espèce humaine et plus encore pour les individus du sexe masculin, une des maladies les plus intolérables dont la vie ait été empoisonnée. Indépendamment des douleurs et des dangers du mal, des douleurs et des dangers du traitement, il est encore certaines sensations morales, des dispositions contristantes de l'âme, qui en sont inséparables, et qui viennent ajouter à un si pénible état une complication plus ou moins fâcheuse.

» Le travail de M. Civiale sur cette matière, dont nous sommes chargés de rendre compte aujourd'hui, a pour objet d'appliquer la méthode numérique à la plupart des questions relatives aux affections calculeuses.

» Comme élémens de ses recherches, M. Civiale a réuni, à force de peine et de soins un grand nombre de tableaux dressés parmi des populations diverses, dans les principales villes, et au sein des plus grands hôpitaux de l'Europe.

» L'analyse de ces tableaux, faite par M. Civiale, lui a fourni les moyens de confirmer ou de rectifier, à l'aide de données numériques, plusieurs des résultats de pathogénie générale indiqués déjà par l'induction ou par les résumés les plus précis de l'observation clinique. Nous en signalerons quelques-uns à l'Académie, afin de la mettre mieux à même d'apprécier, par son propre jugement, l'important travail de M. Civiale.

» On avait été assez enclin à penser jusqu'à aujourd'hui que dans certaines familles les parens communiquaient à leurs enfans une disposition organique en vertu de laquelle ceux-ci devenaient plus aptes que d'autres à contracter la pierre; et l'on avait voulu déduire de là l'hérédité de cette maladie.

» Sur ce point, des faits, en assez grand nombre, attestent, il est vrai,

que des enfans de calculeux ont été atteints à leur tour de la pierre ; mais les faits de cette catégorie ont pour antagonistes puissans les faits bien plus nombreux encore de la catégorie contraire. Dans les premiers cas, d'ailleurs, on trouve cette considération pressante que la maladie a pu se développer chez les enfans sous l'influence des mêmes circonstances qui l'avaient produite d'emblée chez les parens ou les aïeux et conséquemment en dehors de toute voie héréditaire. Du reste, pour éclairer autant qu'il est désirable cette question, il faudrait pouvoir mettre en regard et sur une grande échelle la proportion relative des calculeux dont les parens ont eu la pierre et le nombre proportionnel des calculeux de la condition opposée ; mais les données manquent à de tels éclaircissemens.

» Les calculs de la vessie, on le sait depuis long-temps, sont infiniment moins fréquens chez les femmes que chez les hommes. Chez les femmes aussi, les chances de succès après l'opération, sont bien plus favorables. Les résultats de nombre obtenus à cet égard tendent à prouver que sur une quantité égale d'opérations, on perd moitié moins de femmes que d'hommes.

» L'étude approfondie des causes capables de produire la pierre infirme les nombreuses assertions émises par rapport à l'influence de divers alimens et de certaines boissons que l'on s'était trop hâté de proclamer aptes à engendrer la maladie. Quelles que soient les recherches, tout est obscurité, tout reste incertitude à cet égard.

» Les rapports numériques établis quant aux principales époques de la vie que cette maladie afflige plus spécialement, apprennent que plus de la moitié des calculeux n'ont pas dépassé la 14ᵉ année de leur âge : dans les hôpitaux de Lyon, dit Poutéan, on taille sept à huit enfans contre un adulte. Cette proposition n'est cependant pas vraie dans toutes les localités. Tandis qu'on la trouve portée jusqu'à la plus convaincante démonstration pour le Wurtemberg, pour les montagnes de la Lorraine et du Barrois, pour le versant des Alpes qui confine à l'Italie, pour quelques comtés de l'Angleterre, etc., il semble au contraire que dans d'autres localités, et, par exemple, dans les pays très chauds ou très froids les adultes et les vieillards soient plus exposés à cette affection. Ajoutons que partout les enfans calculeux appartiennent presque exclusivement à la classe indigente, tandis que les calculeux, tant adultes que vieillards, se trouvent assez également répartis entre les diverses classes de la société. Presque toujours aussi les enfans sont exempts des lésions génito-urinaires qui affligent si cruellement les calculeux des autres âges.

» Si l'on recherche dans les tableaux que nous avons sous les yeux la manière dont se comportent les diverses professions de la vie sociale, soit pour être en aide, soit pour faire obstacle au développement de la pierre, on ne parvient à aucun enseignement explicite, on n'arrive à nul résultat concluant. On trouve en effet que la maladie a été rencontrée à peu près également sur des individus appartenant à tous les états; et cela en raison de la population relative des différentes professions. Sans doute, on compte un plus grand nombre de calculeux dans les classes malaisées; mais c'est que d'une part ces classes sont par malheur les plus nombreuses; et d'autre part, c'est malheureusement aussi sur ces classes que pèsent davantage toutes les charges de la vie matérielle, les maladies surtout.

» Les conclusions auxquelles M. Civiale est arrivé, quant aux professions, deviennent à peu près les conclusions qui se rapportent à l'influence des climats. Les calculs de la vessie ont été observés d'une manière presque égale dans tous les pays. Les assertions contrairement émises se trouvent entachées d'exagération ou de fausseté. Il est vrai que plusieurs circonstances, ou inaperçues ou mal appréciées, ont pu contribuer à propager cette erreur. Il suffit que par un motif quelconque l'attention générale soit plus vivement portée là ou là sur une maladie pour que sur ce point les exemples qui en sont mis en évidence prennent un notable accroissement. Du vivant de l'illustre lithotomiste Raw, par exemple, on pouvait croire que la pierre était une maladie très commune en Hollande, d'après le nombre considérable d'opérations qui se faisaient alors à l'hôpital d'Amsterdam. Après la mort de Raw, le nombre des opérés diminua de plus de moitié; et ce nombre se trouve réduit aujourd'hui à un tiers environ. C'est ainsi que les grandes et utiles institutions qui se sont tant multipliées sous nos yeux en faveur des aliénés, et que les nombreux établissemens créés pour le traitement des déviations de la taille ont révélé un grand nombre de maladies de ce genre qui seraient restées inaperçues sans cela.

» Plusieurs autres déductions pratiques non moins curieuses semblent naître du dépouillement des faits accumulés dans les tableaux qui nous occupent.

» La matière calculeuse qui s'agglomère dans la vessie sous l'influence d'un catarrhe chronique ou de quelque autre maladie prolongée des organes génito-urinaires, se compose le plus souvent de phosphates calcaires, ou de phosphates ammoniaco-magnésiens. Toutefois, il faut bien reconnaître aussi qu'à leur tour les calculs donnent également naissance

au catarrhe et à d'autres maladies de la vessie, ce qui infirme jusqu'à un certain point la valeur apparente de cette proposition.

» Les récidives de la pierre sont fort communes, et cela, quelle qu'ait été la méthode opératoire mise en pratique. Ces récidives, on les avait déjà proclamées fréquentes long-temps avant la découverte de la lithotritie. C'est plus particulièrement chez les personnes atteintes de catarrhe chronique, ou de quelque autre lésion durable soit de la vessie, soit de la prostate, que l'on observe ces récidives. Or M. Civiale affirme que les maladies de la vessie et de ses annexes cessent plus vite et d'une manière plus tranchée après les procédés de la lithotritie, qu'à la suite des manœuvres de la taille. M. Civiale ajoute qu'il y a toujours plus ou moins de danger à répéter l'opération de la cystotomie, tandis qu'il n'y en a presque point à réitérer la lithotritie.

» M. Civiale avance encore que la vessie, par le double fait de la présence et du séjour de la pierre, peut se trouver dans deux états organiques opposés. Tantôt il y a hypertrophie des parois avec diminution de la capacité; tantôt, au contraire, il existe une véritable atrophie, un amincissement réel des parois, avec augmentation de la cavité de l'organe.

» Mais c'est surtout le parallèle des méthodes à l'aide desquelles on attaque et l'on détruit les calculs vésicaux qui a préoccupé M. *Civiale*; et c'est aussi dans cette partie capitale de son travail que nous le suivrons avec plus d'attention.

» On résumerait assez exactement, dans trois méthodes générales, l'ensemble des moyens que l'on a successivement opposés aux progrès de cette cruelle maladie. Alors chacune de ces méthodes, identique quant au but, admettrait cependant diverses séries de procédés qu'il ne nous est pas donné d'énumérer ici.

» *Première Méthode.* — On a tenté en vain, il est vrai, jusqu'à présent, de dissoudre les calculs dans la vessie par l'action de prétendus lithontriptiques indirects ou directs, généraux ou locaux.

» *Deuxième Méthode.* — On a cherché à débarrasser les malades de leurs calculs au moyen d'incisions, de sections, souvent fort variées, mais toujours par voie de diérèse ou par opération avec instrumens tranchans.

» *Troisième Méthode.* — On a extrait les calculs à travers le canal de l'urètre sans nulle incision, et le plus souvent à l'aide d'un brisement mécanique préalable.

» La première méthode, celle qui aurait pour but de dissoudre les calculs dans la vessie par des agens empruntés à la physique, à la chimie ou

à la matière médicale, M. Civiale ne l'a point abordée, et ce silence, nous nous garderons bien de le lui imputer à blâme. Nous dirons cependant ici qu'à la fin de son travail, M. Civiale jette en passant quelques lignes de réprobation et comme de mépris sur les efforts scientifiques qui auraient pour objet la dissolution intestine des calculs. Nous ne saurions ni approuver ni partager une telle façon de penser : nous voulons avoir foi tout ensemble et dans les ressources de l'esprit humain, et dans l'avenir de la science. Entre la pensée d'Albucasis, auquel il faut très probablement rapporter l'idée mère d'écraser la pierre dans la vessie, et cette importante opération, réalisée pour la première fois sur le vivant et définitivement inscrite dans la science et dans l'art par M. Civiale, il s'est passé d'abord cinq à six siècles; ensuite beaucoup de vains efforts; sans doute aussi quelques sarcasmes et non moins d'incrédulités : tout cela n'a point empêché la découverte. Peut-être en serait-il ainsi pour les lithontriptiques; que l'Académie en attendant laisse espérer d'amples récompenses à celui qui aura le plus tôt atteint ce but. C'est surtout en faveur de semblables travaux que furent instituées et que doivent être réservées les fécondes générosités de M. de Montyon.

» C'est donc exclusivement entre l'opération par les instrumens tranchans, et l'opération par le broiement que M. Civiale a voulu porter la comparaison.

» Déjà plusieurs fois, dans l'histoire de l'art, on a invoqué la puissance des chiffres pour apprécier la valeur relative des procédés les plus marquans employés dans les limites de la deuxième méthode, celle qui se compose toujours d'une opération par les instrumens tranchans. Mais ces supputations comparées, faites sur des bases peu exactes, ne sauraient prendre place dans la science. Les 4,500 opérations attribuées à frère Jacques; les 1,547 de Raw; les 316 de Baseillac; les 310 de Lecat; les 150 de Pouteau, sur lesquelles on s'est si souvent appuyé pour proclamer la supériorité des procédés employés par ces praticiens, sont pour la plupart des faits sans authenticité, sans détails, sans contrôle, sans valeur.

» Plus tard d'autres travaux analogues ont été publiés. Nous citerons ceux des docteurs Marcet, Smith, Prout, Yelloli; mais M. Civiale a toute hâte de le reconnaître : pour ces faits-là aussi, détails suffisans, précision désirable, critique raisonnée, appréciation relative, tout manque; et l'on tomberait dans des erreurs graves, si, d'après ces tableaux, on prétendait déterminer avec quelque rigueur les proportions numériques de la mortalité à la suite de la taille.

» Dans le travail que nous sommes chargés de faire connaître à l'Académie, M. Civiale est parvenu à réunir un total de plus de cinq mille faits, fournis tous par la pratique des plus grands chirurgiens actuellement existans en Europe; voici les conclusions générales auxquelles il est arrivé. Sur les 5,715 opérations de taille qu'il a pu analyser, il trouve 1,141 morts, 4,478 guérisons complètes, et une centaine d'infirmités consécutives. Ainsi, dans les cas seuls dont on connaît bien les résultats, la mortalité est d'environ un cinquième pour tous les âges. Or il est bon de rappeler que plus de la moitié de ces malades n'avaient pas atteint leur quatorzième année; et l'on sait qu'à cet âge les chances de guérison sont au moins doubles.

» Par contre ces mêmes tableaux portent un total de 257 malades opérés par la lithotritie, et parmi lesquels il n'y a eu que six morts, encore sur ce nombre à peine s'il y avait deux ou trois individus avant l'âge de 14 ans; ce qui ne donne pas un mort sur 42 malades opérés par la lithotritie.

» Et pour compléter la démonstration de la supériorité de la lithotritie sur la lithotomie, nous ajouterons que depuis la découverte de la lithotritie, parmi un nombre assez considérable de médecins atteints de la pierre, à peine en citerait-on qui aient eu recours à la lithotomie : tous ont été opérés par la lithotritie.

» Mais, en bonne logique, comme en bonne médecine, ce n'est pas sur ce terrain que la discussion doit être portée aujourd'hui. Il ne s'agit pas en effet de repousser entièrement la lithotomie pour lui substituer toujours la lithotritie : personne ne conteste à présent que dans un assez grand nombre de cas la lithotritie ne soit difficile, dangereuse, impossible, et que par conséquent alors la lithotomie ne soit préférable, ou même indispensable. La question clairement posée se résumerait donc ainsi : quelles sont les conditions pathologiques dans lesquelles la lithotritie offre le plus de chances de succès; quelles sont au contraire les circonstances où force sera de recourir à la cystotomie? en d'autres termes, formuler les indications relatives et de la lithotritie et de la taille. Voyons à présent ce que les tableaux de M. Civiale auront fourni pour conduire à la solution de ce problème.

» Nous saisissons avec empressement cette occasion de parler ici de l'application du calcul des probabilités à la médecine. Ce sont surtout des questions de pareille nature que les médecins doivent porter dans cette enceinte. Ils sont assurés d'y trouver des juges attentifs, des juges compétens.

» La médecine, dont les propres travaux sont difficiles, lents, sans éclat et sans gloire, a trop souvent cherché à s'accoler aux idées que l'opinion du jour tient en vogue. C'est ainsi qu'en ce moment, on veut sans cesse appliquer la statistique à la plupart des questions transcendantes de la thérapeutique. Or dans ce cas la statistique n'est autre chose au fond qu'un essai d'application du calcul des probabilités. Essayons de découvrir ce qu'il faut en penser.

» En matière de statistique, c'est-à-dire dans les divers essais d'appréciation numérique des faits, le premier soin avant tout c'est de perdre de vue l'homme pris isolément pour ne le considérer que comme une fraction de l'espèce. Il faut le dépouiller de son individualité pour arriver à l'élimination de tout ce que cette individualité pourrait introduire d'accidentel dans la question.

» En médecine appliquée au contraire, le problème est toujours individuel, les faits ne se présentent à la solution qu'un à un; c'est toujours privativement de la personnalité du malade qu'il s'agit, et finalement ce n'est jamais qu'un seul homme avec toutes ses idiosyncrasies que le médecin doit traiter. Pour nous les masses restent tout-à-fait en dehors de la question.

» Le calcul des probabilités, en général, montre que, toutes choses égales d'ailleurs, on se rapproche d'autant plus de la vérité ou des lois dont on cherche la détermination, que les observations dont il s'agit embrassent un plus grand nombre de faits ou d'individus à la fois. Ces lois alors, par la manière dont on les a déterminées, ne présentent plus rien d'individuel; on ne saurait, par conséquent, les appliquer aux chances relatives à un seul homme, sans s'exposer à de nombreuses erreurs.

» Toutes les applications que l'on voudrait en faire, même dans de certaines limites, à un cas isolé en particulier, seraient passibles d'erreur. Où arriverait-on si l'on prétendait, par exemple, assigner positivement le sexe de l'enfant qui va naître, d'après le rapport assez exactement établi du nombre proportionnel des naissances masculines aux naissances féminines? Quel résultat pourrait-on atteindre si l'on cherchait à fixer l'époque à laquelle Pierre doit mourir, en faisant usage des tables générales de la mortalité?

» Le calcul des événemens antérieurs ou connus, dans le but de s'élever à un certain ordre de probabilités, pour les circonstances qui appartiennent aux événemens analogues futurs ou inconnus, ne peut fournir d'inductions valables que dans les cas où l'on ne connaît pas du tout l'évé-

nement à venir pour lequel on opère : or, telle n'est jamais la condition du médecin au lit du malade.

» La statistique mise en pratique, qui est toujours en définitive le mécanisme fonctionnant du calcul des probabilités, appelle nécessairement des masses infinies, un nombre illimité de faits non-seulement en vue d'approcher le plus près possible de la vérité, mais aussi afin d'arriver à faire disparaître, à éliminer, autant qu'il est possible, et à l'aide de procédés connus, les nombreuses sources d'erreurs si difficiles à éviter.

» Tout diffère dans l'ordre médical; les faits sont toujours pour nous très limités par la nature même des choses; ils le sont encore plus par l'impossibilité où nous sommes de les connaître et de les rassembler tous. A côté de quelques centaines de faits publiés par un petit nombre d'hommes qui écrivent beaucoup, il existe des milliers de faits perdus dans l'obscurité de la clinique muette de cette multitude de médecins qui, au milieu d'une utilité pratique de tous les instans, ne peuvent point écrire du tout, et qui même ont à peine le temps de lire un peu. Ainsi donc, en Médecine pratique, les faits sont trop peu nombreux pour entrer dans le domaine du calcul des probabilités; et de plus, le plus grand nombre de ces faits échappe bien évidemment au calcul, à la comparaison, au contrôle : or tous ces faits perdus, quels élémens, quels résultats introduiraient-ils dans la question, dans cette arithmétique médicale? Nul n'oserait le dire.

» Les géomètres qui se sont livrés au calcul des probabilités ont tous insisté sur la nécessité d'apporter la plus grande rigueur, l'attention la plus soutenue dans la classification des faits, afin d'éviter ces associations irréfléchies, inexactes, qui conduisent si vite à l'erreur. Tous exigent qu'on ne fasse entrer dans un même calcul que des faits de même genre, des faits comparables entre eux, des faits enfin qui aient été soumis à un examen, à une analyse préalable, de telle sorte que l'on arrive à fixer, autant qu'il est possible, les conditions d'analogie ou de dissemblance qu'ils réunissent.

» Il s'en faut que ces conditions puissent être sévèrement remplies pour les observations de Médecine. Ici on doit craindre tout-à-la-fois et les erreurs qui naissent de la nature même de la question, et les erreurs que peuvent y introduire les hommes qui cherchent à la résoudre.

» Dans un tel ordre de faits, tant de conditions variables, tant de circonstances diverses, tant d'élémens opposés, entrent inévitablement dans la question, et y transportent un si grand nombre d'actions accidentelles, irrégulières, perturbatrices, qu'il est impossible de les renfermer dans des

limites calculables. L'expérience a prouvé que dans des circonstances données, on peut opérer un nombre assez considérable de malades sans en perdre un seul, tandis que dans d'autres circonstances, on perd presque tous ceux qu'on opère.

» La diversité des constitutions médicales, même pour des trimestres qui se correspondent, introduit de notables différences. Tantôt en effet les succès sont faciles, nombreux, assurés, parce que l'opération et ses suites marchent sans embarras, sans obstacle; tantôt au contraire les revers sont prompts, fréquens et presque inévitables, parce que des dégénérations inflammatoires vives, des complications bilieuses graves, de violens accidens nerveux viennent s'y joindre.

» Bien plus, le procédé opératoire lui-même, non-seulement considéré en soi, mais envisagé aussi par rapport à la main qui l'exécute, en raison de cette confiante sécurité que donne l'habitude qu'on a de le mettre en pratique; la saison, le climat, et jusqu'au lieu où se fait l'opération, tout influe sur les succès. Ces succès ne sont point du tout les mêmes dans un grand hôpital, toujours plus ou moins encombré, dans un petit hôpital, dont la population est ordinairement moindre, même toutes choses égales d'ailleurs, ou dans une maison particulière.

» La durée de la maladie antérieurement à l'opération, la variété des ravages que la présence de la pierre a causés sur la vessie et ses dépendances, la constitution générale du malade, sa disposition tant morale que physique au moment de l'opération, le travail incessant de l'organisme livré à l'action plus ou moins puissante de la vie et de ses fonctions; telles sont quelques-unes des circonstances importantes qui, pour les médecins, rendent les faits si variables, si accidentés, si peu comparables entre eux, si susceptibles de ces nombreuses sources d'erreurs qu'aucune loi de probabilité ne pourrait embrasser. Remarquez bien d'ailleurs qu'entre toutes ces circonstances, il n'en est pas une seule qui se trouve dans la catégorie de celles que leur petitesse puisse faire négliger dans le calcul.

» Finalement, en médecine, les circonstances, les causes même régulières des phénomènes sont le plus souvent compliquées, cachées, inconnues, et leur action est troublée, intervertie par un si grand nombre d'accidens, qu'elles sont tout-à-fait insaisissables par le calcul. Le calcul, en effet, ne saurait atteindre le minutieux détail des combinaisons quand elles sont à ce point variables, quand elles se multiplient et se compliquent au-delà d'un certain terme.

» Lorsque notre célèbre Morgagni, avec toute la puissance de son génie,

également habile à colliger des faits et à déduire de leur ensemble les plus judicieuses et les plus justes conclusions, a dit : *Non numerandæ sed perpendendæ observationes*, il ne faut pas compter, mais il faut peser les faits, il a énergiquement exprimé l'une des conditions les plus importantes de la théorie du calcul des probabilités applicable à la médecine pratique.

» A présent, de ce que l'inflexibilité du calcul et la rigueur apparente des chiffres ne sauraient être appliquées d'une manière absolue à la médecine, est-ce à dire que notre science n'a point aussi une série appréciable de probabilités, qu'elle manque d'un certain degré d'assurance dans sa marche, et qu'il lui reste à souhaiter jusqu'aux moindres certitudes dans ses résultats? Non sans doute; et ici nous aurons encore pour nous l'assentiment de plusieurs célèbres géomètres; la condition des sciences médicales, à cet égard, n'est pas pire, n'est pas autre que la condition de toutes les sciences physiques et naturelles, de la jurisprudence, des sciences morales et politiques, etc.

» Toutes les fois qu'il n'est point donné à l'esprit humain de s'élever jusqu'à cette certitude mathématique que l'on trouve en Astronomie, par exemple, l'exigence ultérieure de la raison veut que l'on fasse marcher ensemble ce qui frappe l'imagination et ce qui persuade l'entendement : la logique des faits appelle à son secours la logique de la pensée. Le raisonnement prend alors la forme d'une sorte de calcul dont le résultat acquiert de l'empire sur notre croyance, précisément par l'effet de la répétition des jugemens ou des observations. La bonté de ce calcul dépend, ici comme partout, du choix des données, et ensuite du bon emploi qu'on en fait; et ce bon emploi ne peut consister que dans l'examen le plus détaillé des circonstances de chaque donnée, dans le soin de les décomposer autant qu'il est possible, afin de n'avoir à prononcer que sur des propositions d'une égale simplicité, d'une égale évidence et surtout afin de tenir son esprit en garde contre toute partialité en faveur du résultat quel qu'il puisse être (1).

» Ajoutons que, sur presque tous les points, le calcul ne donne guère que ce que l'induction a déjà fourni, ce que la raison seule aurait au moins fait soupçonner (2).

» On le voit clairement, l'induction, l'analogie, des hypothèses fondées

(1) Lacroix, *Calcul des Probabilités.*

(2) Condorcet, *Essai sur l'application de l'Analyse à la probabilité des décisions à la pluralité des voix.* (Discours préliminaire.)

sur les faits et vérifiées, rectifiées sans cesse par de nouvelles observations; un tact heureux donné par la nature et fortifié par de nombreuses comparaisons entre les indications qu'il fournit et l'expérience qui le guide, tels sont les principaux moyens de parvenir à la vérité (1).

» Après ces réflexions dont nous serions presque tentés de nous excuser auprès de l'Académie, nous avons hâte de rendre à M. Civiale la justice et le tribut d'éloges qu'il a déjà plusieurs fois mérités et obtenus ici. Aujourd'hui nous devons dire que son nouveau travail, tel qu'il est, aura fourni de nouvelles preuves à la démonstration des avantages que présente, dans la majorité des cas, la substitution d'une opération simple, facile, exempte de grands périls, à une autre opération grave, effrayante, douloureuse et qui constituait jusqu'à ce jour l'unique ressource de l'art.

» Les Commissaires invitent M. Civiale à continuer ses recherches statistiques dans le but de les rendre plus nombreuses, plus circonstanciées et plus concluantes, et, en même temps, ils ont l'honneur d'appeler sur ce travail l'approbation de l'Académie. »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées. L'Académie décide en outre qu'il sera imprimé en entier dans le *Compte rendu* de cette séance. Elle décide enfin que le travail de M. Civiale sera renvoyé à la commission même qui vient d'en rendre compte, et à laquelle MM. Arago, Libri et Roux sont adjoints, pour examiner la question de savoir si les documens numériques recueillis par l'auteur ne pourraient pas être réduits en tableaux, et insérés, sous cette forme, dans le recueil des *Mémoires des Savans étrangers*.

LECTURES.

CHIMIE. — *Sur les combinaisons chimiques; par* M. BIOT.

« Lorsque j'ai appelé l'attention des chimistes sur les propriétés moléculaires de l'acide tartrique dissous dans l'eau, j'avais reconnu que cette question, en apparence si simple, touchait aux fondemens mêmes de la Chimie mécanique, par sa connexité avec cette autre question beaucoup plus générale, de savoir si les combinaisons chimiques s'opèrent toujours et uniquement suivant des proportions définies de nombres atomiques

(1) Laplace, *Essai philosophique sur les Probabilités.*

séparés par des intervalles discontinus, ou si, en donnant une complète liberté de distribution aux molécules, dans l'état de solution par exemple, il peut se former en outre des combinaisons en proportions continûment progressives. Pour attaquer ce second problème avec quelque espérance de succès, il fallait, parmi les produits dont les molécules complexes agissent sur la lumière polarisée, en rencontrer un formé de principes constituans si faiblement unis, qu'on pût graduer lentement l'effort de leur affinité mutuelle; et, qu'en même temps, ces principes fussent assez fixes pour pouvoir être retirés à tout instant de la combinaison, sans être altérés. Ces conditions favorables m'ont semblé pouvoir se réaliser par l'union spontanée de l'acide tartrique avec l'acide borique dans l'eau, à la température ordinaire; et l'étude de ce genre de combinaisons, suivie depuis un mois par des expériences multipliées, m'a présenté une série de faits de mécanique chimique que je vais indiquer brièvement.

» L'acide borique dissous dans l'eau n'agit pas sensiblement sur la lumière polarisée. L'acide tartrique dissous agit, mais suivant une loi qui lui est spéciale; tandis que ses combinaisons avec les autres substances, même avec l'acide borique, exercent la polarisation circulaire suivant une autre loi, qui est commune à tous les corps doués de ce genre d'action. Lorsque l'acide borique et l'acide tartrique sont mis en présence dans un milieu diaphane, où l'on a étudié d'abord leurs effets isolés, la déviation totale que la solution imprime à un rayon polarisé, est la somme des déviations exercées par la combinaison qui a pu se former, et par la portion d'acide tartrique dissous qui a pu rester libre; car les rotations des substances simplement mélangées ne font jamais que s'ajouter ou se soustraire. Ces sommes étant donc observées pour un grand nombre de solutions des deux acides, faites en proportions pondérables exactement connues, on comprend que la marche de leurs valeurs successives peut montrer s'il y a combinaison, et déceler le mode, défini ou progressif, suivant lequel elle se fait.

» Considérons d'abord ainsi deux solutions aqueuses séparées, l'une d'acide tartrique seul, l'autre d'acide borique, en proportions telles, qu'elles puissent exister individuellement liquides à la température où l'on opère, par exemple à celle de 15 ou 16 degrés centésimaux qui a lieu actuellement. Si l'on mêle ces deux solutions, on peut prouver de diverses manières que les deux acides se combinent instantanément l'un avec l'autre, comme feraient un acide et un alcali. Le même résultat s'obtient si l'une des deux solutions acides seulement étant formée, on y introduit l'autre acide à l'état solide. La dissolution de celui-ci s'opère progressivement, sous

l'influence de l'action chimique et du pouvoir dissolvant de l'eau, jusqu'au terme que les conditions actuelles du système admettent.

» Maintenant, pour voir la progression de ce genre d'effets, composons une solution aqueuse d'acide tartrique exactement dosée, dont la quantité suffise à toute une série d'expériences; puis, prenant un poids connu de cette solution, et toujours un même poids, introduisons-y successivement des quantités d'acide borique qui soient d'abord $\frac{1}{100}$ du poids de l'acide tartrique, puis $\frac{2}{100}$, $\frac{3}{100}$ et ainsi de suite, autant que le système pourra en contenir à la même température sans précipiter. Ces dispositions faites, la combinaison spontanée des deux acides s'opérera nécessairement en proportion progressive ou en proportion définie, c'est-à-dire on pourra concevoir que chaque centième d'acide borique introduit se distribue également à toute la masse de l'acide tartrique, formant ainsi une combinaison uniforme non saturée, ou bien chaque centième d'acide borique s'unira fixement à la proportion définie d'acide tartrique nécessaire pour saturer complétement son affinité, et laissera le reste de cet acide libre ou à l'état de dissolvant de la combinaison.

» Je ne sais si la Chimie possède actuellement des méthodes qui puissent faire connaître lequel de ces deux cas a lieu; mais on peut les discerner d'après le mode et le progrès des rotations que les solutions, ainsi formées, impriment à la lumière polarisée. Il suffit, pour cela, de leur appliquer les lois et les formules de ces rotations, telles que je les ai données dans le tome XIII des *Mémoires de l'Académie*. Et heureusement cette application est très simple; car si la combinaison se forme en proportion définie, il y a une certaine fonction que les observations déterminent, et qui doit croître proportionnellement au rapport de l'acide borique à l'acide tartrique introduits. Il suffit donc de calculer les valeurs successives de cette fonction, pour les diverses proportions d'acide borique employées, et de voir si elles se construisent par une ligne droite, ce qui est un caractère aussi simple à reconnaître que facile à constater avec certitude sur des expériences faites exactement. Une autre épreuve également facile, consiste à mêler ensemble deux dissolutions tartro-boriques observées, où l'acide tartrique soit en excès, et à voir par la rotation que leur mélange produit, si elles ont ou si elles n'ont pas réagi mutuellement l'une sur l'autre; car dans le cas d'une saturation définie, il ne doit y avoir entre elles aucune réaction, aucune du moins qui pût être continûment progressive.

» Les résultats de ces deux épreuves s'accordent; et je suis parvenu ainsi à résoudre nettement la question. J'avais d'abord projeté d'en insérer la

solution dans le mémoire que je me suis engagé à lire au commencement de décembre, sur les solutions aqueuses de l'acide tartrique. Mais ce champ de recherches s'est agrandi devant moi. Car il me faut maintenant étudier de même l'action exercée sur l'acide tartrique par des bases puissantes, telles que la potasse, la soude, l'ammoniaque, en doses progressivement graduées. Il me faudra aussi examiner les combinaisons de ce même acide, avec les sels neutres dont il suspend ou dissimule les affinités habituelles. Cette influence est en effet analogue à celle que l'alcool exerce sur l'acide tartrique lui-même, en l'empêchant de décomposer les carbonates, comme M. Pelouze l'a découvert. Et cet habile chimiste a constaté, à ma prière, que l'esprit de bois a le même pouvoir. Or ces derniers phénomènes, tout extraordinaires qu'ils paraissent, se ramènent aisément par mes expériences aux lois générales de la chimie. Mais l'étude expérimentale et numérique de ces réactions demandera du temps. C'est pourquoi j'ai cru devoir me borner à indiquer seulement ici aux chimistes ces diverses questions d'affinité, que les méthodes optiques m'ont permis de résoudre, pour relever peut-être un peu aussi à leurs yeux l'utilité de la première question que je leur ai proposée. Car, s'ils en trouvent la solution par leurs procédés, il sera très intéressant de comparer les conclusions déduites de voies aussi différentes; et, si au contraire les réactions invisibles qui s'opèrent, sans aucun changement apparent, dans des dissolutions diaphanes, étaient inaccessibles à leurs recherches, peut-être trouveraient-ils dans cet exemple un motif suffisant pour étudier de près les caractères tirés de la polarisation circulaire, pour peser exactement la valeur des indices qu'ils donnent sur l'état moléculaire actuel des corps; et alors le but que je me suis proposé serait complétement atteint. »

EMBRYOLOGIE. — *Recherches sur la structure du cordon ombilical, et sur sa continuité avec le fœtus; par* M. FLOURENS.

L'auteur a fait voir, par deux précédens mémoires (*voyez* le *Compte rendu* de la séance du 10 août, p. 27), quelle est la structure du cordon ombilical, et quels sont ses rapports avec le fœtus dans les *mammifères*. Il montre, dans celui-ci, quelles sont les modifications que cette structure et ces rapports subissent dans les *oiseaux*.

La première et la principale est que l'*amnios*, au lieu d'accompagner le *cordon* dans toute son étendue, comme dans les *mammifères*, se replie brusquement des bords de l'ouverture ombilicale, et revient immédiatement sur lui-même pour envelopper le *fœtus*.

En second lieu, et toujours à la différence des *mammifères*, où l'*amnios* ne répond qu'au *derme* et à l'*épiderme*, l'*amnios* des *oiseaux* répond tout-à-la-fois aux cinq couches de l'abdomen : l'*épiderme*, le *derme*, le *tissu cellulaire sous-cutané abdominal*, les *muscles abdominaux*, et le *péritoine*. A cet effet, l'*amnios* des *oiseaux*, parvenu au point où il se continue avec les parois abdominales, se divise en cinq feuillets, dont chacun se continue avec chacune des cinq couches de l'abdomen.

Un premier rapport du cordon ombilical des *oiseaux* avec le fœtus se fait donc par l'*amnios*, lequel, ainsi qu'il vient d'être dit, se continue avec les cinq couches de l'abdomen. Un second naît d'une seconde lame du *péritoine*, lame sous-jacente au *péritoine abdominal*, et qui se continue avec la *membrane externe du jaune*.

Quant à tous les autres rapports, ils sont déjà connus, savoir, ceux de la *membrane propre du jaune* (ou *ombilicale*) avec l'*intestin*; de l'*allantoïde* avec le *cloaque*; et des *vaisseaux de l'œuf* (ou *omphalo-mésentériques* et *ombilicaux*) avec les *vaisseaux propres du fœtus*.

« On voit donc, dit l'auteur, que, dans l'*oiseau* comme dans le *mammifère*, toutes les parties de l'*œuf* se continuent avec des parties données du *fœtus*; en sorte que l'*œuf* et le *fœtus* ne sont que *deux parties*, ou, plutôt, que *deux systèmes de parties* d'un *même être*, mais *deux systèmes de parties* dont la *durée vitale* n'est pas la même. Considérées de ce point de vue, toutes les *parties de l'œuf*, ajoute-t-il, ne constituent donc, au fond, que des *organes temporaires du fœtus*, organes qui servent à sa digestion, comme le *vitellus*, à sa respiration, comme l'*allantoïde*, etc., jusqu'à ce que ses organes propres, son *canal digestif*, ses *poumons*, etc., puissent remplir eux-mêmes ces fonctions; comme on voit d'ailleurs, et par un exemple plus évident encore, car il se passe sous les yeux de l'observateur, la *queue* et les *branchies* du *têtard* subsister tant que ses *poumons* et ses *pattes* ne sont pas suffisamment développés, et disparaître dès qu'ils le sont.»

On sait que *l'œuf* des *poissons* est beaucoup plus simple que celui des *vertébrés aériens*. A ne considérer, en effet, que ses élémens membraneux, trois membranes seules le constituent : une première qui enveloppe tout l'*œuf*, c'est-à-dire le *fœtus* et le *jaune*; une seconde qui, née du pourtour de l'ouverture ombilicale, enveloppe le *jaune* seul et non le *fœtus*; une troisième qui, placée sous celle-ci, enveloppe immédiatement le *jaune*, et forme ainsi la *membrane propre du jaune*, la *membrane vitelline* ou *ombilicale*.

« Or, dit l'auteur, de ces trois membranes, la première seule n'a point de

rapport direct avec le *fœtus;* la seconde, composée de deux lames, se continue par sa lame externe avec la *peau*, et par l'interne avec le *péritoïne;* et la troisième se continue avec les *tuniques de l'intestin;* et tels sont les rapports de l'*œuf* et du *fœtus,* dans les *poissons.* »

Voici les conclusions par lesquelles l'auteur termine son mémoire. Elles expriment les caractères particuliers et déterminés selon lesquels se fait la *continuité* de l'*œuf* et du *fœtus* dans les diverses classes.

1°. Le *chorion* qui, dans l'*homme* et les *quadrumanes*, accompagne le *cordon* et se continue avec le *fœtus*, demeure étranger à ce *cordon* et à ce *fœtus* dans les *quadrupèdes* et dans les *oiseaux;* 2° l'*amnios*, qui accompagne le *cordon* dans les *mammifères*, ne l'accompagne plus, ou du moins l'abandonne dès son origine, dans les *oiseaux;* 3° quant aux *poissons*, ils n'ont point de véritable *amnios;* car, d'une part, la *membrane extérieure* de l'œuf y embrasse tout-à-la-fois le *fœtus* et le *jaune* ou le *vitellus;* et de l'autre, la seule membrane qui y naisse du pourtour de l'ouverture ombilicale, et qui, par là du moins, y réponde à l'*amnios* des deux autres classes, est celle qui forme la *membrane la plus extérieure du jaune.*

« Si donc on réfléchit, dit l'auteur en finissant, que le *têtard* des ba-
» traciens n'a point d'*amnios*, ou du moins, d'après la remarque aussi
» juste qu'ingénieuse de M. Carus, n'en a d'autre que cette première peau
» qui tombe à l'époque de sa métamorphose; si l'on ajoute que le fœtus
» des *mollusques céphalopodes*, de la *seiche*, par exemple, n'a pas non
» plus de véritable *amnios*, du moins de membrane qui se continue avec
» le *fœtus* et qui n'enveloppe que lui; si l'on considère enfin que, d'après
» la grande loi établie par M. Cuvier, *l'allantoïde*, ou *l'organe temporaire*
» *de respiration*, manque dans tous les animaux qui ont des *branchies;*
» peut-être sera-t-on conduit à cette conclusion qui, si elle était suffisam-
» ment vérifiée, serait si importante, savoir, qu'un véritable *amnios* ne se
» trouve que là où se trouve une *allantoïde.* »

L'auteur annonce qu'il traitera, dans deux mémoires ultérieurs, de l'*œuf* des *reptiles* et de celui des *invertébrés.*

OVOLOGIE. — *OEufs de poule qui présentent quelques circonstances singulières.*

M. *Flourens* présente à l'Académie un œuf de poule qui contient, dit-il, deux petits parfaitement séparés, parfaitement distincts; chacun de ces petits est bien développé, chacun est complet; et néanmoins ils sont contenus tous les deux dans un seul *amnios.*

Cet *amnios* unique va d'abord de l'ombilic de l'un de ces petits à l'ombilic de l'autre; et de ces deux points il se replie et se porte sur les deux petits pour les envelopper.

On sait que les cas semblables, de *deux fœtus* contenus dans *un seul amnios*, sont fort rares dans la science.

Dans l'œuf dont il s'agit il n'y a, selon M. *Flourens*, qu'un seul *amnios*, qu'une seule *allantoïde*, qu'*un seul blanc*, qu'*un seul jaune;* mais il y a deux *cordons*, c'est-à-dire deux pédicules du *jaune*, deux pédicules de l'*allantoïde*, et deux systèmes de vaisseaux *omphalo-mésentériques* et *ombilicaux*.

Le second *œuf*, présenté par M. *Flourens*, contenait en lui-même un autre *œuf entier*. L'*œuf extérieur*, énorme, n'a que du *blanc*; l'*œuf intérieur*, entièrement contenu dans l'autre, et qui n'a pu être aperçu que par la rupture de celui-ci, est lui-même assez grand; et, de plus, il est complet, c'est-à-dire qu'il a tout-à-la-fois un *blanc* et un *jaune*.

ANATOMIE. — *Études sur le foie. De la forme du foie des mammifères; par* M. DUVERNOY, correspondant de l'Académie des Sciences.

Dans les recherches anatomiques que l'auteur a entreprises à ce sujet sur la plupart des genres de mammifères et sur beaucoup d'espèces, il est parvenu à trouver la composition normale du foie, dans laquelle cet organe présente constamment les mêmes parties, qui ne varient que par leurs proportions relatives et par leurs figures. Selon l'auteur, le foie a, dans tous les mammifères, une partie qu'il appelle *lobe principal*, à cause de sa constance. Ce viscère peut se composer, en outre, d'un *lobe droit* et d'un *lobe gauche*, placés de chaque côté du lobe principal, ou derrière lui; il peut avoir, de plus, un *lobule droit* et un *lobule gauche*, qui sont attachés à la base des lobes correspondans, ou du lobe principal. Tel est le foie des mammifères dans son plus haut degré de composition; mais il peut varier beaucoup, à cet égard, d'un ordre, et même d'une famille à l'autre. Les lobules manquent rarement tous les deux; du moins en trouve-t-on toujours des vestiges, dans les proéminences qui se voient à la base du lobe principal, soit du côté droit, comme cela a lieu dans le foie de l'*homme*, pour le lobe de *Spigélius*, soit du côté gauche, ainsi que cela se voit dans l'orang-outang. Les lobes droit et gauche peuvent manquer ensemble et disparaître avant les lobules. La forme du lobe principal et des parties dans lesquelles il peut être divisé, celle des lobes et lobules peuvent être aussi très différentes, suivant les familles et les genres, et même,

un peu, suivant les espèces. On peut en dire autant de leur développement proportionnel.

Il résulte de cette manière d'envisager la composition et la forme du foie des mammifères, que ses lobes proprement dits, tels que l'auteur les détermine, *ne sont pas des divisions de ce viscère*, ainsi que tous les anatomistes les ont considéré jusqu'ici, *mais des parties ajoutées au lobe principal.*

C'est ce lobe principal qui constitue essentiellement le foie : aussi la vésicule du fiel lui est-elle toujours adhérente, et jamais à ses lobes ou à ses lobules. Les ligamens triangulaires, le coronaire, sont de même exclusivement en rapport avec cette partie principale. Le lobe principal peut être entier, ou à peu près, et sans division ; ou bien il peut être partagé plus ou moins profondément en deux ou trois parties, par une ou deux scissures, dont la gauche, dans ce dernier cas, reçoit le ligament ombilical, et la droite, la vésicule du fiel. De même les lobules gauche et droit peuvent être simples ou fourchus, ou même profondément divisés en deux parties. Il en résulte que les parties d'un foie de mammifère peuvent excéder en nombre celles qui constituent son plus haut degré de composition, et qui sont formées par l'addition successive au lobe principal des lobes accessoires. Quand le foie est borné au lobe principal avec un lobule, ou bien il n'occupe que l'hypocondre droit et l'épigastre, c'est le cas de celui de l'homme ; ou l'hypocondre droit seulement, c'est ce qui se voit dans les mammifères à estomacs multiples, tels que les *tardigrades*, les *ruminans* et les *cétacés* proprement dits.

Quand il a son plus haut degré de composition, c'est-à-dire ses lobes et ses lobules, il remplit toute la concavité du diaphragme, et s'étend généralement autant à gauche qu'à droite. C'est ce qui a lieu dans les *carnassiers* et dans les *rongeurs*.

« On conçoit que, dans ce cas, il peut se classer jusqu'à un certain point, parmi les organes symétriques, et que son asymétrie est une suite de sa composition incomplète et du peu de place qui lui est laissé, pour son développement, par les organes environnans. C'est donc ici un nouvel argument à ajouter, dit l'auteur, à ceux énumérés par M. Flourens, contre la loi établie par Bichat sur le défaut de symétrie des organes que ce physiologiste célèbre classe parmi ceux de la vie, désignée si improprement sous le nom de *vie organique*. »

Ici l'auteur passe en revue tous les ordres et la plupart des familles de la classe des mammifères pour indiquer, d'après sa méthode, les diffé-

rences que présente leur foie. Il pense qu'elles pourront entrer facilement dorénavant parmi les caractères de ces groupes, et il montre que, même le foie des *monotrêmes* ne s'écarte, dans aucun détail, de celui des autres animaux de cette classe.

Voici d'ailleurs quelques conclusions physiologiques de l'auteur sur la composition normale du foie des mammifères, et sur les modifications qu'elle présente selon les habitudes de mouvement, de séjour et de régime.

« 1°. Le foie le moins complet dans sa composition et le moins volumineux se trouve dans les animaux à estomacs multiples, quel que soit leur régime; tel est celui des *ruminans* et des *cétacés ordinaires*.

» 2°. Les *tardigrades*, qui ont de même plusieurs estomacs, ont aussi le foie petit, ramassé, et moins composé que celui de la généralité des mammifères.

» 3°. Il semble donc que l'élaboration, sans doute plus complète, des substances alimentaires par l'action successive de plusieurs estomacs, rende celle de la bile moins nécessaire dans la digestion intestinale.

» 4°. Cette dernière proposition est encore confirmée par le petit volume du foie des *semnopitèques*, dont l'estomac est, sinon multiple, du moins très compliqué.

» 5°. Les *chéiroptères*, surtout les *chauve-souris insectivores*, ont le foie très simple dans sa composition, mais profondément divisé dans les parties qui lui restent, et proportionnément volumineux. Ces particularités de forme et de composition sembleraient tenir ici à l'espèce de mouvement plutôt qu'au régime. Elles rapprochent le foie des chéiroptères insectivores de celui des oiseaux.

» 6°. On doit se demander pourquoi le foie de l'*homme* et celui de l'*orang-outang* ressemblent plus, par leur composition simple et incomplète, au foie des animaux à estomacs multiples, à celui des ruminans en particulier, qu'au foie de tout autre mammifère? Serait-ce que chez l'homme, qui est destiné à la station verticale, le foie, dans cette position, aurait pu gêner les fonctions de l'estomac, s'il n'avait été ramené, du moins en très grande partie, à la droite de ce viscère? La même forme dans l'*orang-outang*, si différente d'ailleurs de celle que présente le foie des autres singes, serait-elle un indice que cet animal a plus de disposition à la station verticale?

» 7°. Le régime est la circonstance qui paraît influer le plus sur le volume relatif du foie, après celle de l'existence d'un ou de plusieurs estomacs. En général, le foie est plus complet et relativement plus volumineux dans les

mammifères carnassiers que dans ceux qui se nourrissent de substances végétales. »

Dans un second mémoire, l'auteur se propose de traiter de la forme du foie dans les autres classes des vertébrés, du volume relatif de ce viscère, de sa couleur, de sa consistance et de son tissu intime dans toutes les classes de ce type du règne animal.

M. *Gabriel Pelletan* présente une pièce anatomique relative à l'existence du *nerf optique* dans la *musaraigne commune;* et il annonce un mémoire sur cet objet pour une prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 9, in-4°.

Histoire des Francs; par M. H.-G. Moke; tome 1er, Paris, 1835, in-8°. (M. F. Cuvier est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Traité de Chirurgie; par M. J. Chelius; traduit de l'allemand par M. J.-B. Pigné; tome 1er, Paris, 1835, in-8°. (M. Roux est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Application du Calcul des probabilités aux assurances contre l'incendie; par M. Th. Barrois; Lille, 1835, in-8°. (M. Libri est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Des Comètes en général, et de la formation de leurs queues; par M. Virlet; Avesnes, 1835, in-12.

Description générale des phares et des fanaux; par M. Coulier; 3me édition, Paris, 1835, in-12.

Nouvelles expériences sur la méthode ectrotique de la variole, de M. Serres; par M. Gariel; brochure in-8°.

Essai sur la Culture, la Chimie et le Commerce des garances de Vaucluse; par M. Bastet; Orange, 1835, in-8°.

Nouveaux Exercices de Mathématiques; par M. A.-L. Cauchy; 1re livraison, Prague, 1835, in-4°.

Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg; tome 2, 1re livraison, in-4°, avec planches.

Histoire naturelle et Iconographie des insectes coléoptères; par MM. le comte de Castelnau et Gory; 2me livraison, in-8°.

Observations sur les cultures de l'Égypte; par M. Bové (extrait des annales de l'Institut horticole de Fromont); Paris, 1835, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 10, 5me livraison, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 10, tome 1er, in-8°.

Séance publique de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne; programme, in-4°.

Bulletin clinique, publié par M. Fossone; n° 6, in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de l'arrondissement de Saint-Étienne; tome 2, 5me livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 40.

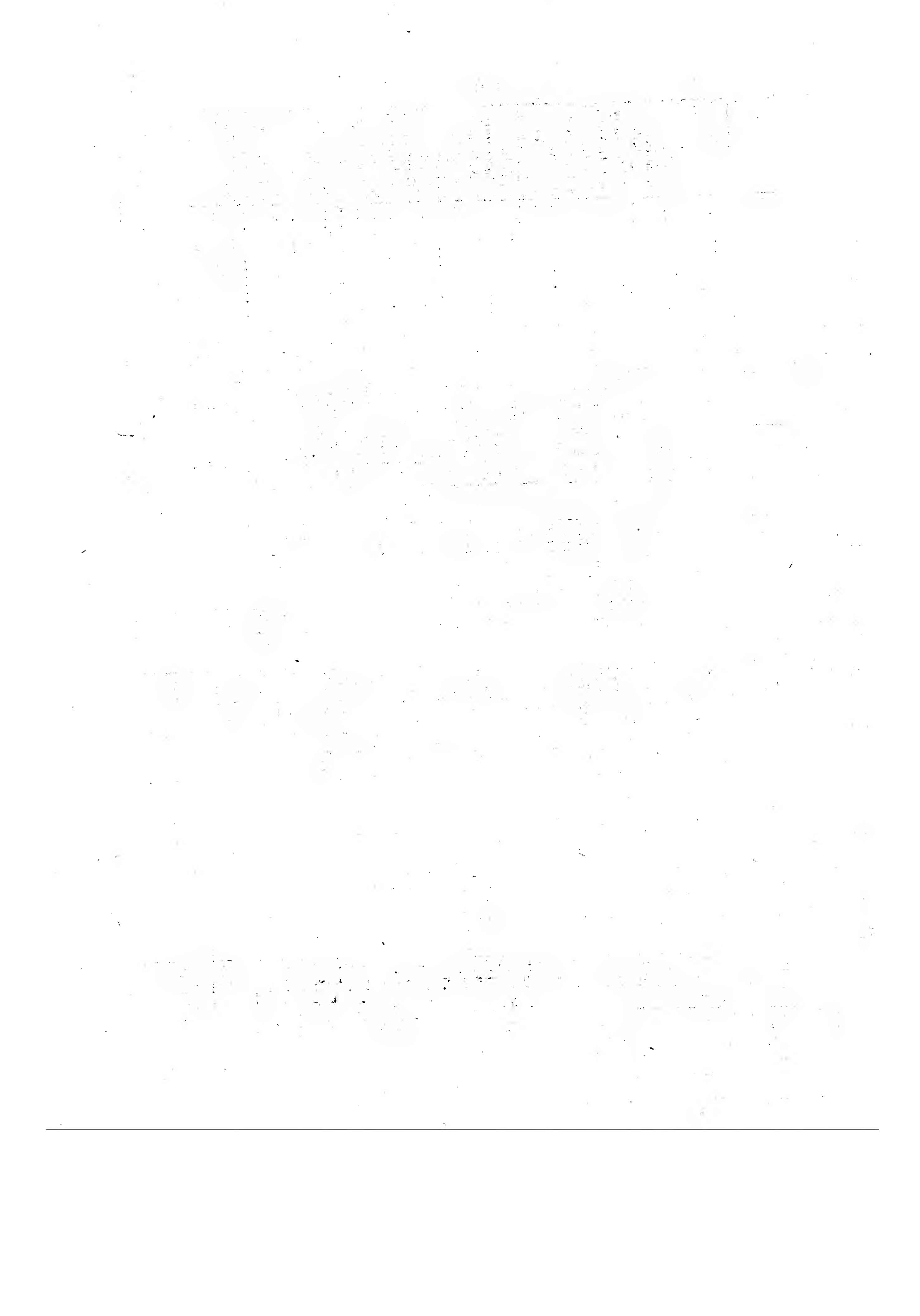
Journal des Connaissances médico-chirurgicales; 4e livraison, in-8°.

Gazette des hôpitaux, nos 115 — 118.

Journal de santé, n° 110.

…IQUES. — SEPTEMBRE 1833.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	757,95	+16,4		757,65	+21,2		757,44	+22,0		759,17	+16,2		+11,0	+22,6	Quelques nuages.......	N. E. faib.
2	761,14	+17,0		760,53	+20,8		759,62	+21,9		759,70	+16,8		+11,4	+22,5	Légers nuages à l'horizon.	E. forc. moy.
3	758,04	+17,2		757,08	+23,8		756,05	+26,5		755,22	+20,6		+11,5	+26,8	Légers nuages à l'horizon.	E. faib.
4	753,46	+22,6		752,84	+28,6		752,61	+26,2		751,87	+18,6		+17,0	+29,2	Nuageux.............	S. faib.
5	753,29	+19,0		753,43	+22,8		753,74	+23,8		756,35	+19,7		+16,8	+23,8	Très nuageux..........	O. faib.
6	758,64	+19,7		758,28	+22,0		757,73	+23,1		757,80	+18,0		+14,8	+23,5	Nuageux.............	N. E. faib.
7	756,75	+18,6		755,72	+20,5		754,52	+21,8		753,98	+17,8		+14,0	+22,4	Couvert.............	N.E.for.moy.
8	751,32	+17,7		750,55	+19,7		748,94	+19,6		747,88	+15,6		+13,0	+21,2	Couvert.............	O. S. O. faib.
9	750,70	+14,2		751,15	+16,0		751,28	+15,6		752,07	+10,8		+ 9,8	+16,8	Nuageux.............	O. fort.
10	750,54	+13,2		748,43	+16,2		746,44	+17,6		746,16	+13,8		+ 9,6	+18,4	Couvert.............	S. forc. moy.
11	748,99	+12,5		749,31	+15,5		750,05	+13,6		751,99	+11,0		+ 8,0	+15,6	Nuageux.............	O. fort.
12	746,95	+11,1		744,13	+12,7		742,49	+14,2		743,49	+11,0		+ 8,6	+14,6	Pluie continuelle......	S. très fort.
13	746,87	+12,9		747,09	+17,0		748,08	+15,0		751,63	+13,0		+ 9,5	+17,5	Nuageux.............	O.S.O.for. m.
14	755,71	+15,2		756,30	+19,0		757,12	+17,8		758,39	+15,2		+ 9,5	+19,0	Très nuageux..........	O. faib.
15	757,57	+15,2		756,27	+20,6		755,05	+21,4		753,09	+16,4		+14,0	+22,0	Nuageux.............	S. force moy.
16	751,77	+14,8		751,57	+15,4		751,41	+14,2		752,12	+12,4		+12,4	+16,5	Couvert, pluie........	O. N. O. faib.
17	752,81	+12,4		752,08	+18,0		751,67	+14,8		752,33	+10,4		+ 8,2	+18,6	Nuageux.............	S. O. faib.
18	753,75	+13,0		754,04	+15,7		753,39	+16,9		752,95	+14,0		+ 6,8	+17,6	Nuageux.............	S. faib.
19	750,49	+17,2		750,74	+22,0		751,10	+18,8		750,95	+18,6		+13,5	+22,0	Couvert par intervalle ..	S. fort.
20	751,21	+15,6		751,72	+20,4		752,55	+20,0		755,38	+16,0		+15,0	+20,8	Couvert par intervalle...	S.O.for.moy.
21	754,11	+17,8		752,46	+22,8		751,62	+24,2		752,53	+18,6		+12,8	+24,0	Nuageux.............	S.E.for.moy.
22	749,82	+19,8		748,95	+23,6		748,19	+25,0		750,09	+16,3		+13,6	+25,8	Nuages clairs..........	S. forc. moy.
23	752,98	+17,0		752,92	+21,6		752,01	+22,5		752,28	+18,4		+13,6	+22,7	Très nuageux..........	S. forc. moy.
24	753,91	+17,2		753,59	+24,0		753,00	+23,6		754,77	+15,6		+13,0	+24,8	Nuageux	S. E. faib.
25	756,12	+15,7		755,50	+18,3		754,76	+18,8		753,14	+16,0		+13,0	+19,4	Très nuageux..........	N. E. faib.
26	751,48	+15,8		750,29	+17,8		748,86	+18,6		748,09	+13,6		+13,4	+19,7	Nuageux.............	O. faib.
27	745,87	+14,4		745,82	+14,4		745,50	+16,0		746,81	+11,6		+11,6	+16,0	Couvert.............	O. faib.
28	747,33	+14,0		747,89	+15,2		749,08	+16,0		752,30	+ 8,2		+ 8,0	+16,8	Nuageux.............	O.S.O.for. m.
29	753,14	+10,8		752,07	+15,9		750,60	+16,0		747,09	+12,0		+ 5,2	+17,0	Nuageux.............	S. forc. moy.
30	740,65	+16,5		739,56	+20,0		742,95	+15,5		737,90	+14,0		+11,0	+20,1	Couvert.............	S.E. for. moy.
1	755,18	+16,6		754,57	+21,2		753,85	+21,8		754,02	+16,8		+12,9	+22,7	Moyenne du 1er au 10...	Pluie, en centim. 5,11
2	751,61	+14,0		751,32	+17,6		751,29	+16,7		752,23	+13,8		+10,5	+18,4	Moyenne du 11 au 20...	6,18
3	750,54	+16,0		749,90	+19,4		749,66	+21,6		749,50	+14,4		+11,5	+20,6	Moyenne du 21 au 30...	4,74
	752,44	+15,4		751,93	+19,4		751,60	+20,0		751,91	+15,0		+11,6	+20,6	Moyennes du mois......	+ 5,34



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 OCTOBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. LACROIX.

CORRESPONDANCE.

M. *Bonnafous* écrit d'Alger, pour réclamer un prompt rapport sur un mémoire qu'il a adressé à l'Académie, en février dernier, et intitulé : *Nouvelle exposition du mouvement de la chaîne des osselets de l'ouïe et de la membrane du tympan, sous l'influence des muscles internes du marteau et de l'étrier.*

M. *Serre* adresse, pour le concours Montyon, un supplément à son mémoire intitulé : *Traitement abortif de l'inflammation chirurgicale.*

M. *Jacquemin* transmet quelques pièces qui faciliteront l'examen du mémoire qu'il a adressé pour le concours de Physiologie.

M. *Civiale* adresse une nouvelle copie des tableaux qu'il avait lui-même déduits des documens relatifs aux opérations de la pierre, recueillis dans diverses contrées.

GÉOGRAPHIE. — *Carte du Péloponnèse.*

En présentant la 35ᵉ livraison du grand ouvrage de Morée, M. Bory de Saint-Vincent prie l'Académie de remarquer la carte physique du *Péloponnèse* et des Cyclades. Cette carte fait beaucoup d'honneur à

M. Puillon Boblaye qui l'a rédigée. La 35me livraison est la plus volumineuse de toutes celles qui ont paru. Il y en aura encore trois, quoique d'après le prospectus l'ouvrage dût n'en contenir que 35. M. Bory de Saint-Vincent serait au désespoir si quelqu'un supposait que des vues d'intérêt personnel ou de spéculation ont donné lieu à cette augmentation; aussi s'empresse-t-il de déclarer à l'Académie qu'il ne reçoit absolument aucune rétribution ou indemnité pécuniaire pour un si grand travail. « Il y a apporté tous ses » soins, dans l'unique vue d'élever un monument scientifique à la gloire » de l'expédition libératrice de la Grèce et du ministère qui en eut la gé- » néreuse idée. » Ce sont les propres expressions de M. Bory de Saint-Vincent.

GÉOLOGIE. — *Formation des Dolomies.*

La plupart des géologues croient, avec M. de Buch, que les dolomies étaient jadis de simples carbonates calcaires; que ces carbonates, pendant les soulèvemens de certaines roches plus anciennes, se sont imprégnés de magnésie à divers degrés. Reste toujours à rechercher d'où cette magnésie est venue, et par quelle voie elle a pu aller s'introduire dans toutes les fissures du calcaire supérieur. M. de Buch admet, dit-on, qu'elle s'est vaporisée. Une telle supposition, il faut l'avouer, a paru bien hardie; des doutes se sont élevés de toutes parts! Dans cet état de la question, M. Arago a pensé devoir communiquer à l'Académie le passage suivant, qu'il avait trouvé dans une analyse abrégée des dernières séances de l'Association britannique réunie à Dublin.

« M. Daubeny (professeur de Géologie à Oxford), dit que, suivant » l'opinion de M. de Buch, le carbonate de magnésie a pu, dans beau- » coup de cas, subir une sublimation par l'action volcanique. Cette opi- » nion, ajoute M. Daubeny, ne s'accorde pas avec les résultats de la chimie. » Un fait curieux qu'il a observé en Italie, est venu, cependant, fortifier » l'opinion du géologue prussien. En parcourant certaines localités, M. le » colonel Robinson a rencontré de grandes quantités de carbonate de ma- » gnésie, dans des cavités de la *strate* supérieure des laves. M. Daubeny en » trouva aussi une couche sur toute la surface supérieure de ces mêmes » laves. M. Dalton observe qu'il ne peut y avoir aucun doute sur la subli- » mation du carbonate de magnésie : le Dr Henry l'a informé qu'une cer- » taine quantité de ce sel était emportée (*a quantity of this salt was always* » *driven off*), quand on élevait la chaleur au-delà d'un certain degré. »

M. Arago regarde cette expérience comme très digne d'intérêt à cause

de sa liaison avec un des plus importans problèmes de la géologie. Il émet le vœu qu'elle soit bientôt répétée.

M. Thénard fait remarquer que le carbonate de magnésie se décompose vers la chaleur rouge.

M. Arago dit que cette circonstance lui est bien connue ; mais il observe que M. Dalton n'a pas indiqué la chaleur à laquelle s'opère le *driven off*, ou la sublimation (car il faut remarquer que le mot vaporisation ne se trouve pas dans le passage cité). M. Arago persiste à considérer comme très important le sujet de recherches que l'observation de M. Daubeny et l'assertion de M. Dalton viennent de faire surgir.

M. Cordier combat cette opinion. La crainte de ne pas reproduire les vues de notre confrère avec toute l'exactitude que je désirais y mettre, m'a déterminé à le prier de se charger lui-même de la rédaction. Voici la note qu'il a bien voulu m'adresser :

« M. Cordier élève des doutes sur la portée qu'il faut attribuer aux re-» marques de M. Daubeny. Il expose que, dans tous les cas, il y a loin de » ces remarques à des preuves suffisantes pour commencer à justifier l'hy-» pothèse qui a été imaginée relativement à l'origine des roches de Dolomie, » qui sont plus ou moins voisines des roches pyrogènes d'épanchement. Il » ajoute qu'une telle justification serait bien difficile; car, suivant lui, » l'hypothèse dont il s'agit est en opposition avec des principes de chimie » et de physique parfaitement avérés, et surtout avec les lois de propaga-» tion de la chaleur. »

M. Arago remarque que la question vient d'être déplacée. Son but n'a pas été d'appeler actuellement la discussion sur les modifications générales que les roches pyrogènes ont fait subir aux couches géologiques supérieures en les traversant. Il désire même que ce débat soit renvoyé à l'époque très prochaine où il fera le rapport dont l'Académie l'a chargé, sur les cratères de soulèvement.

GÉOGRAPHIE. — *Cartes du Japon.*

M. Arago rend compte de quelques faits que le célèbre voyageur Siebold, présent à la séance, vient de lui communiquer sur les travaux qui s'exécutent au Japon.

Il y a, dans ce moment, à Jeddo un observatoire bien fourni d'instrumens construits en Europe. Un bureau de cadastre travaille à la carte de tout l'Archipel. Les ingénieurs se servent sur le terrain de sextans à réflexion ; ils mesurent les montagnes avec le baromètre. M. de Siebold s'est procuré

la carte, entièrement rédigée par des ingénieurs japonnais, du détroit qui sépare Niphon de l'île voisine. M. Krusenstern en a reconnu l'exactitude à l'aide de relèvemens obtenus jadis par des officiers russes et non publiés. Dans plusieurs points, on fait très régulièrement des observations météorologiques. Parmi les nombreuses cartes que M. de Siebold a rapportées, le public en remarquera une qui à la circonstance déjà assez curieuse de se fonder sur un canevas trigonométrique dû à des astronomes japonnais, joint d'avoir été très bien gravée par un artiste chinois.

PHYSIQUE. — *Solidification de l'Acide carbonique.*

Nous devons laisser parler ici l'auteur de l'expérience. Voici la lettre que M. *Thilorier* a adressée à l'Académie :

« J'ai eu l'honneur, dans la dernière séance, d'entretenir l'Académie des phénomènes qui accompagnent la *liquéfaction* du gaz acide carbonique ; je lui annonce aujourd'hui le fait important pour la science, de la *solidification* de ce gaz. Ce premier exemple d'un *gaz devenu solide* et *concret*, est d'autant plus remarquable, qu'il s'agit d'un des gaz qui exigent l'action mécanique la plus puissante pour arriver à la liquéfaction, et qui reprennent avec le plus de promptitude leur première forme, lorsque la compression vient à cesser.

» *Gazeux* à la température et à la pression ordinaires, et *liquide* à 0°, sous la pression de 36 atmosphères, l'acide carbonique devient *solide* à une température voisine du centième degré au-dessous de la glace fondante, et se maintient, pendant quelques minutes, dans ce nouvel état, à l'air libre et sans qu'il soit besoin d'exercer sur lui aucune compression.

» Tandis qu'à l'*état liquide*, son ressort est tendu si énergiquement, qu'un gramme de cette substance produit une explosion aussi forte qu'un même poids de poudre, ce ressort, dans l'*état solide*, est entièrement brisé : et le nouveau corps disparaît insensiblement par une lente vaporisation.

» Un fait non moins curieux que la solidification de ce gaz, c'est qu'elle a lieu par l'effet même du passage subit de l'état liquide à l'état gazeux, et que le *rapprochement moléculaire* qui constitue l'état solide, a pour cause déterminante l'*expansion d'un liquide* qui occupe instantanément *un espace* 400 *fois plus grand que le volume qu'il avait primitivement.*

» Si l'on dirige un jet d'acide carbonique dans l'intérieur d'une petite fiole de verre, elle se remplit promptement, et presque en entier, d'une matière *blanche*, *pulvérulente*, *floconneuse*, *qui adhère fortement aux parois*, et qu'on ne peut retirer qu'en brisant la bouteille.

» Un fragment d'acide carbonique solide touché légèrement avec le doigt, glisse rapidement sur une surface polie, comme s'il était soulevé par l'atmosphère gazeuse dont il est sans cesse environné jusqu'à son entière disparition.

» Si l'on introduit quelques décigrammes de cette substance dans un petit flacon, en ayant soin de le boucher hermétiquement, l'intérieur se remplit d'une vapeur épaisse, et le bouchon ne tarde pas à être chassé avec violence.

» La vaporisation de l'acide carbonique solide est complète, et ne laisse que rarement une légère humidité, que l'on doit attribuer à l'action de l'air sur un corps très froid, et dont la température est de beaucoup inférieure à celle où s'opère la congélation du mercure.

» La promptitude et l'abondance avec lesquelles il se produit dans des cavités où l'air ni la vapeur d'eau qu'il tient en dissolution ne sauraient pénétrer, lui donnent un caractère qu'on ne peut méconnaître. Cependant, telle était l'étrangeté du fait de la solidification d'un gaz, que je ne m'étais pas fait moi-même une idée exacte de la nature de ce produit, avant l'expérience qui a eu lieu en présence de la commission.

» Au surplus, l'influence du refroidissement sur l'acide carbonique liquide, dont la force expansive se trouve ainsi annihilée vers le centième degré centigrade au-dessous de la glace fondante, commence à se manifester à une température beaucoup plus élevée : cette force expansive qui, à zéro, est *égale à 36 atmosphères*, n'est déjà plus que de 26 *atmosphères*, à vingt degrés au-dessous de zéro.

» Je crois devoir ajouter que le terme de *cent degrés au-dessous de zéro*, que j'assigne à la *solidification de l'acide carbonique liquéfié*, n'est point hypothétique. Dans l'expérience que j'ai faite en présence des membres de la commission, le thermomètre à alcool est descendu à — 87°.

» En ajoutant à ces 87 degrés, 6 autres degrés dont la liqueur se serait contractée si la colonne thermométrique entière avait pu être soumise à l'action frigorifique, on aura pour la température réelle 93 degrés centigrades au-dessous de 0°, et ce nombre ne saurait être le *maximum* d'effet du chalumeau alimenté par l'acide carbonique liquide. »

Après la lecture de cette lettre, M. Arago annonce que les commissaires de l'Académie, MM. Thénard, Dulong et lui-même, ont été témoins de toutes les expériences rapportées par M. Thilorier. Il ajoute que l'acide carbonique solide peut être manié sans difficulté.

M. Thénard fait remarquer que M. Thilorier n'avait pas encore imaginé, au moment de la visite des commissaires de l'Académie, que la substance blanchâtre obtenue par lui fût de l'acide carbonique solide. Ce fait, dit-il, a été reconnu et constaté par la commission : c'est elle qui a soumis l'acide à la plupart des expériences citées par l'auteur.

BOTANIQUE. — *Plante peu connue de Madagascar.*

En présentant cette plante, M. Benjamin Delessert a lu la note que nous allons transcrire.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences des échantillons d'une plante peu connue et remarquable, qui m'a été envoyée de Madagascar par M. *Goudot*. Ce jeune voyageur a déjà été deux fois dans ce pays dont le climat est si funeste aux Européens. Son ardeur pour l'histoire naturelle l'a engagé à y retourner, et il est probable qu'étant acclimaté, et avec les moyens qu'il a actuellement à sa disposition, il découvrira des objets nouveaux et dignes d'intérêt.

» La plante qui est sous les yeux de l'Académie a été découverte par M. Dupetit-Thouars, et décrite par lui sous le nom d'*Ouvirandra*. Depuis lors, M. Persoon l'a appelée *Hydrogeton fenestralis*, nom qui appartenait déjà à une autre plante décrite par Loureiro. Pour éviter toute confusion, il est convenable de lui rendre son nom primitif d'*Ouvirandra*. M. Dupetit-Thouars n'en avait rapporté que de petits fragmens; elle n'est figurée nulle part: mais M. Mirbel, dans les planches de ses *Élémens de Botanique*, a donné le dessin d'une feuille.

» Cette plante est singulière par la configuration extraordinaire de ses feuilles, qui étant dénuées de parenchyme, laissent à découvert un réseau admirable par sa parfaite régularité, et qui imite à s'y méprendre les mailles d'une dentelle noire.

» Cette plante se trouve dans la baie de *Diego Suarez*, à Madagascar, que le capitaine Owen, dans son dernier voyage, regarde comme une des plus belles du monde. Elle croît dans l'eau, et ses feuilles à jour, portées par de longs pétioles, flottent à sa surface. Elle fait partie de la famille des nayades, et est voisine des *Aponogetons* et des *Hydrostachys*, dont M. Bernier, qui a aussi été à Madagascar, a rapporté plusieurs espèces.

» Il est à désirer que l'*Ourviranda fenestralis* puisse être introduite dans nos serres, non-seulement à cause de la singularité de ses feuilles à jour, mais aussi parce que ses racines sont bonnes à manger. »

ENTOMOLOGIE. — *Nouvel exemple de l'existence, chez l'homme, de larves de diptères vivant parasitiquement dans de petites tumeurs cutanées.*

Dans plusieurs cas, transmis à l'Académie en 1833 par MM. Roulin et Guérin, et qui ont fait le sujet d'un rapport de MM. Duméril et J. Geoffroy (depuis imprimé dans les *Annales de la Société entomologique*), les larves appartenaient, soit à des œstres, soit à la mouche à viande. Le cas présent, communiqué par M. J. Geoffroy, a été recueilli cet été par M. Fourcault, médecin à Houdan. Il est très certainement, dit M. Geoffroy, relatif à une autre espèce de diptère, et paraît l'être à la mouche commune. Il a été offert par un enfant qui portait à la partie supérieure et antérieure de la poitrine deux petites tumeurs : M. Fourcault, ayant reconnu qu'elles étaient causées par la présence de larves parasites, chercha et réussit à extraire celles-ci encore vivantes; et il les conserva assez long-temps pour que l'une d'elles pût achever presque entièrement ses métamorphoses.

M. *Duméril* croit important de déterminer si véritablement les mouches dont il est question, sont des mouches communes; car ces insectes n'ont pas d'instrumens propres à entamer l'épiderme, encore moins la peau; et par conséquent les larves n'ont pu former des tumeurs non ulcérées. Il en est autrement des œstres, des conops et de quelques autres diptères dont les larves sont parasites et se développent dans les animaux vivans. On a souvent vu des larves se développer dans de petites ulcérations purulentes, mais jamais sous la peau.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Puits artésien de Cangé.*

Il s'était glissé des erreurs dans les premiers renseignemens communiqués à l'Académie sur le puits artésien de Cangé. La lettre suivante de M. *E. Desbassayns de Richemont* à M. *Arago*, rétablira les faits dans toute leur exactitude.

« Monsieur, dans l'avant-dernière séance de l'Académie, l'un de ses membres dont le patronage éclairé a contribué si puissamment à encourager le forage des puits artésiens en France, a donné quelques détails au sujet d'un puits qui a été foré dernièrement par M. Mulot, dans une propriété appartenant à mon père. Comme les résultats qui ont été obtenus, quelque remarquables qu'ils soient, sont encore loin de ceux qui ont été annoncés à M. Héricart de Thury, j'ai cru utile dans l'intérêt de la science de rectifier des faits dont j'ai été moi-même témoin.

» Le puits dont il s'agit a été percé à une lieue environ de Tours, à une très petite distance de la rive droite du Cher et au milieu de prés qui dépendent du château de Cangé et qui doivent être arrosés par les eaux de ce puits. Après avoir traversé les terrains de transport et un banc de craie de 62 mètres d'épaisseur, on a trouvé, à la profondeur de 67 à 74 mètres, plusieurs nappes d'eaux jaillissantes séparées par des plaquettes de grès dur et qui ont fourni, à un mètre environ au-dessus du sol naturel, 250 litres d'eau à la minute. Ayant continué à creuser, on a rencontré, de 74 à 95 mètres environ, de nombreuses couches de grès et de sables verts, et de 95 à 125 mètres, des couches d'argile brune très puissantes, alternant avec des calcaires siliceux et des grès verts en bancs plus ou moins épais. Parvenue à 125 mètres, la sonde a été enfoncée dans l'espace de quelques heures jusqu'à 130 mètres, en traversant successivement des plaquettes de grès et des couches de sables verts qui ont fourni une énorme masse d'eau. La quantité considérable de sable qui, pendant les premiers jours, a été vomie par ce puits est sans doute ce qui a contribué à induire en erreur la personne qui a fourni des renseignemens à M. Héricart de Thury ; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'ayant établi moi-même un déversoir avec le plus grand soin, j'ai reconnu, en employant la formule.... $V = 1{,}80\ lH\sqrt{H}$ indiquée par M. Daubuisson de Voisins, que le volume total de l'eau fourni à deux pieds en contre-bas du sol, était primitivement de 2560 litres à la minute, le tube foré ayant alors dans sa partie la plus étroite, 12 centimètres de diamètre. Depuis lors, ce tube ayant été alésé à 16 centimètres, puis à 19 centimètres et demi, le volume d'eau s'est accru d'abord à 2675, puis à 2880 litres. C'est donc de 2500 à 2600 litres que doit donner notre seconde source isolée de la première.

» Lorsque l'on considère la différence qui existe entre le produit de ce puits et celui des puits les plus abondans de la ville de Tours, qui ne donnent, dans le même temps, que 1800 litres, et lorsque, d'un autre côté, on remarque le peu de rapport qui existe entre l'épaisseur des bancs de craie et d'argile qui ont été traversés par la sonde à Tours et à Cangé, on se demande si les nappes d'eau souterraines qui ont été rencontrées dans ces deux points, sont bien les mêmes. Cette question est d'autant plus importante, que, s'il en est ainsi, on a la presque certitude de trouver des sources abondantes dans tout le bassin que forment le Cher et la Loire à leur jonction. Mais toute incertitude à cet égard se dissipe, en observant que les caractères chimiques des eaux sont les mêmes, qu'elles ont été trouvées à des profondeurs presque identiques, et qu'enfin, à part

toute autre considération, la différence de puissance de ces sources trouverait son explication dans ce seul fait, que le point où jaillissent les eaux du puits de Cangé, est de 8 ou 10 pieds plus bas que celui où elles percent le sol à Tours. Cette dernière circonstance, jointe à quelques présomptions tirées de la nature des terrains qui ont été rencontrés à Tours et à Cangé, à la profondeur à laquelle nous sommes parvenus, semblent même nous permettre d'espérer de trouver encore de nouvelles nappes d'eau jaillissante. C'est, du reste, ce que nous saurons bientôt, M. Mulot ayant voulu, dans l'intérêt de la science et du département d'Indre-et-Loire, continuer encore le forage.

» Aussitôt que notre puits aura été tubé, nous nous proposons de faire quelques expériences pour constater quelle est sa force ascensionnelle, et quelles pertes d'eau l'on éprouverait en diminuant successivement les dimensions de l'orifice de sortie au niveau du sol. La comparaison des résultats ainsi obtenus, nous mettra à même, je l'espère, de reconnaître si, pour tirer le meilleur parti possible de l'eau des puits artésiens de la Touraine comme force motrice, et l'employer en même temps pour l'irrigation, il convient mieux de la faire agir par son propre poids, en l'élevant à une certaine hauteur, ou par sa force d'impulsion, en la prenant au niveau du sol. La faible influence que paraît avoir sur les quantités d'eau fournies par les sources artésiennes, le diamètre des tubes forés, et la perte énorme que l'on éprouve, au contraire, en élevant le tube ascensionnel au-dessus du sol, nous ont fait penser que cette question était digne d'examen. Du reste, si comme quelques expériences que nous avons déjà faites autorisent à le croire, les résultats que nous obtenons présentent de l'intérêt, j'aurai l'honneur de vous les faire connaître.

» Permettez-moi de vous prier, Monsieur, de vouloir bien mettre sous les yeux de l'Académie, ceux des détails contenus dans cette lettre, que vous croirez de nature à l'intéresser. J'espère que cette communication ne blessera en rien M. Héricart de Thury, attendu qu'il n'est point responsable des erreurs de ses correspondans, et que son but, comme le mien, n'est que de faire connaître la vérité.

» Personne ne s'étant plus que vous occupé des questions relatives aux puits artésiens, s'il était quelque observation que vous jugeassiez utile de faire à Cangé, dans l'intérêt de la science et de l'industrie, mon père et moi, nous nous ferions un plaisir de la tenter; nous le pourrons d'autant plus facilement, que mon père se propose de faire creuser incessamment un nouveau puits à 2 ou 300 toises du premier, sur la rive gauche du Cher. »

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Anguilles venant d'un puits artésien.*

M. *Arago* présente trois anguilles provenant d'un puits artésien, qui lui ont été remises par M. Girardin, très habile professeur de chimie industrielle, à Rouen; il montre, par diverses considérations, combien ce fait mérite d'être approfondi. L'Académie autorise les secrétaires à prier en son nom M. Girardin de vouloir bien donner suite à sa curieuse observation.

Voici un extrait de la lettre de M. le professeur de Rouen à M. Arago.

« Vous savez que M. Mulot, sondeur-mécanicien, a foré avec un très grand soin deux puits, à Elbeuf, l'un chez M. J. Lambert, l'autre chez M. Prieur-Quesné, fabricant de drap. Ces puits, à peu de distance de la Seine, et assez rapprochés l'un de l'autre, sont remarquables par le volume et la pureté de l'eau qu'ils fournissent. Ils sont à la même profondeur de 149^{m},40. La nappe qui les alimente, et qui doit être la même, se trouve dans les sables verts et gris, inférieurs à la craie.

» Les couches traversées par la sonde sont absolument semblables dans les deux localités. La formation de craie a la même épaisseur, de 121^{m},95.

» Voici la quantité d'eau fournie par ces puits.

Puits de M. J. Lambert.

A fleur du sol........................	300000 litres	en 24 heures.
A 8^{m},32 au-dessus du sol, hauteur à laquelle on le fait couler ordinairement...	180000	*id.*
A 21^{m},76, plus de..................	50000	*id.*

L'eau peut être élevée de 26 à 32^{m},50 au-dessus du sol.

Puits de M. Prieur.

A 1^{m} au-dessus du sol	500000 litres	en 24 heures.
A 10^{m}...............................	350000	*id.*
A 20^{m}...............................	200000	*id.*

On l'a fait couler à 23^{m}; mais il a été impossible de mesurer la quantité d'eau qu'il fournissait à cette grande élévation.

L'eau peut être élevée à 32^{m},50 au-dessus du sol. La hauteur à laquelle on la fait couler ordinairement est de 5^{m}.

» On a trouvé, en creusant ces deux puits, une nappe d'eau d'infiltration peu abondante, à 6^{m},49, et une seconde très abondante entre 11 et 12 mètres au-dessous du sol.

» L'eau de ces puits est très bonne, peu calcaire; sa température est de 16° centigrades. Je vous ferai connaître plus tard sa composition chimique.

» Dans le puits de M. Prieur, les eaux ont charrié, pendant les premiers jours de la réussite du percement, au moins 25 mètres cubes de sable quarzeux et de sable gris verdâtre. Depuis une quinzaine de jours, elles amènent, au grand étonnement des habitans d'Elbeuf, de petites anguilles. (M. Duméril, à qui les poissons ont été montrés, les a reconnus pour de véritables anguilles.) Me trouvant, il y a 12 jours, à Elbeuf, Mme Prieur et beaucoup d'autres personnes me parlèrent de ce fait curieux, et m'assurèrent que ces anguilles sortaient bien du trou de sonde. Elles arrivent d'une manière très irrégulière et en petit nombre à la fois. Pendant le peu de temps que j'observai le puits, je n'en vis point paraître. On m'en a envoyé deux vivantes que j'ai conservées dans cet état pendant 5 à 6 jours; mais elles sont mortes pendant mon voyage de Rouen à Paris. Je les ai mises aussitôt dans l'esprit-de-vin, afin qu'on puisse les examiner.

» Un autre fait que je dois encore signaler à votre attention, c'est que vingt-quatre heures après un orage ou une pluie violente, l'eau de ce puits arrive toute trouble et chargée d'une grande quantité d'argile ou de sable. Elle a le même aspect que l'eau de la Seine après de grandes pluies. Ce fait a été constaté déjà un grand nombre de fois.

» Je désire, Monsieur, que ces renseignemens puissent vous intéresser. Je vous tiendrai au courant de ce qui pourra se présenter ultérieurement. On creuse un troisième puits à Elbeuf chez M. Randoing; il est déjà assez avancé. Un quatrième va bientôt être foré à un quart de lieue de la ville dans une propriété appartenant à l'un des messieurs Grandin. »

ASTRONOMIE. — *Troisième livraison de la Carte de la Lune, de* MM. Guillaume Beer *et* J.-H. Maedler.

Cette carte de la Lune est dessinée d'après la *projection orthographique*. Elle a 1 mètre de diamètre. Les auteurs se sont engagés à n'y porter que ce qui aura été vu, observé, mesuré et calculé par eux-mêmes. Ils ont déjà déterminé les positions absolues de 106 points principaux. Les objets du second ordre sont rapportés aux précédens à l'aide de triangles, comme dans nos canevas géodésiques. En passant aux points de moindre importance, aux points du troisième ordre, les auteurs se contentent de simples alignemens.

La nomenclature est celle de Riccioli : tous les anciens noms d'hommes célèbres sont conservés. Au besoin, de nouveaux noms propres ont été introduits; on en comptait déjà 29 de cette espèce dans la première li-

vraison de la nouvelle carte. Quant à des centaines de petits objets qui peuvent cependant intéresser les astronomes, les auteurs les marquent par les lettres de l'alphabet latin, s'il s'agit de cratères, et par celles de l'alphabet grec, lorsqu'ils ont à désigner de petites montagnes.

Dans les livraisons déjà publiées de la belle carte de la Lune qu'il exécute à Dresde, M. Lohrmann a employé, pour la représentation des montagnes, la méthode assez généralement adoptée aujourd'hui par les topographes : la teinte plus ou moins noire du dessin donne la mesure de la rapidité des pentes. MM. Beer et Maedler se sont rigoureusement conformés aux mêmes principes dans toutes les parties de leur grand travail.

La Lune renferme des régions brillantes et d'autres régions très sombres : le jour de la pleine lune, chacun a pu le remarquer, même à l'œil nu. MM. Beer et Maedler sont parvenus avec des mélanges convenables de blanc et de noir, à donner aux diverses parties de leur carte les degrés comparatifs de clarté dont les objets naturels eux-mêmes sont doués.

Les auteurs ont poussé le scrupule jusqu'à désigner par un genre particulier de hachures les espaces où, dans des circonstances atmosphériques très favorables, ils assurent avoir aperçu des couleurs, le rougeâtre, le brun-jaune et surtout le verdâtre. Dans le nombre de ces espaces colorés, MM. Beer et Maedler placent au premier rang l'intérieur du *mare serenitatis.*

La nouvelle carte a été très habilement gravée sur pierre par M. Vogel sous la direction immédiate de M. Maedler. La 4me et dernière livraison paraîtra avant la fin de 1836. D'après les engagemens que les auteurs ont bien voulu contracter, les astronomes peuvent espérer de voir publier en même temps un ouvrage où seront consignés les nombreux résultats mathématiques et physiques qu'une si longue, qu'une si minutieuse contemplation de notre satellite a dû nécessairement révéler.

En présentant cette 3me livraison de la carte de la Lune à l'Académie, M. Arago a rappelé les curieux mémoires que MM. Beer et Maedler ont déjà publiés sur la constitution physique et le mouvement de rotation de Mars et de Jupiter. En très peu de temps, a-t-il ajouté, l'observatoire de Berlin que M. Guillaume Beer a fait construire à ses frais, aura ainsi pris rang parmi ceux de ces dispendieux établissemens auxquels la science est le plus redevable. Dès aujourd'hui, la famille Beer, qui déjà pouvait se glorifier d'avoir donné au monde le célèbre poète dont une mort prématurée a si malheureusement brisé la brillante carrière, et l'illustre musicien auteur de *Robert le Diable*, a le droit d'inscrire le nom du troisième frère parmi

ceux des astronomes les plus zélés, les plus scrupuleux et les plus habiles de notre époque.

PHYSIQUE. — *Sur la conductibilité électrique; par* M. Peltier.

Dans un Mémoire lu à la Société royale de Gottingue, le 14 février dernier, M. Gauss avance, avec M. Ohm, que les fils métalliques opposent au passage des courans électriques une résistance qui est toujours directement proportionnelle à leur longueur, et inversement proportionnelle à la surface de leur section transversale. Cette assertion et les diverses tables qui ont été données de la conductibilité électrique, font l'objet de la note de M. Peltier.

Après avoir rappelé la grande variété de résultats obtenus par les physiciens, M. Peltier avance qu'il faut chercher la cause de ces discordances dans l'espèce d'électro-moteur employé. Suivant l'auteur, c'est là le principal élément du phénomène, et si on l'a oublié, c'est qu'on était fasciné par les hypothèses reçues sur l'origine de l'électricité. « Dès l'instant, dit-il, que tous les » effets électriques furent le produit de l'action d'un ou de deux fluides spé- » ciaux, il fallut placer ces fluides dans les corps, les y enchaîner avec des » puissances actives ou virtuelles, selon le besoin; il fallut douer les corps » eux-mêmes d'aptitudes différentes pour les contenir ou leur livrer pas- » sage. Ces hypothèses n'ayant pas suffi pour expliquer tous les faits dont la » science s'est dernièrement enrichie, on a eu recours à des ondes électri- » ques, imitation des ondes lumineuses; mais tout cela n'a fait que dé- » placer la difficulté, puisqu'il faudrait loger et conserver les ondes comme » il fallait loger et conserver les fluides. » Ainsi, d'après M. Peltier, c'est de la création imaginaire des fluides électriques spéciaux et permanens, que sont venues de fausses idées sur des écoulemens plus ou moins faciles. Pour prouver que les faits ne se prêtent pas aux formules, M. Peltier joint à sa lettre les tableaux suivans. Ces tableaux démontrent, en effet, qu'il y a de très grandes différences entre les pertes éprouvées par un courant qui traverse diverses longueurs d'un même fil, selon l'espèce d'électro-moteur employé, et même selon la température du même électro-moteur.

En se servant d'un couple thermo-électrique bismuth et antimoine :

On obtient les déviations proportionnelles suivantes (1), avec un multiplicateur de 61 tours, après l'intercalation d'un fil de fer de 1 millimètre de section et d'une longueur de :

Une des soudures ayant sa température élevée de	3 mèt.	6 mèt.	9 mèt.	12 mèt.	15 mèt.	18 mèt.	21 mèt.	24 mèt.
4° centig.	46°	35°	26°	20°	16°	14°	12°	10°,5
8 *id.*	64	47	39	31	26	22	19	17

Avec une pile de 34 couples :

Non notée.........	28°	23°	19°,5	16°,5	14°,5	12°,8	11°,5	10°,5

Avec un couple thermo-électrique fer et étain ; multiplicateur de 126 tours :

24°..............	29°	23°,5	19°	16°	13°,8	12°	10°,5	9°,2
48°..............	44	31,5	23,5	19	16	13,6	11,5	10,2

Électricité d'induction ; multiplicateur de 21 tours :

Hélice de 200 tours.	19°	15°	12°	10°	9°	8°,2	7°,5	7°
Hélice de 1000 tours.	24	22°,8	21,5	20,2	19	18	17,5	17

Couple thermo-électrique zinc et cuivre ; multiplicateur d'un tour d'une lame de cuivre. Le fil de fer étant trop résistant a été remplacé par un fil de cuivre de :

Température.	1 mètre.	2 mètres.	3 mètres.	7 mètres.
35°..............	14°	7°	5°	2°,5

Avec un couple hydro-électrique, les 24 mètres de fil de fer n'ont pas altéré la quantité d'électricité transmise.

M. Peltier se propose d'indiquer la cause de ces différences, dans une autre communication.

---

(1) M. Peltier a construit, depuis deux ans, des multiplicateurs dont la déviation est, suivant lui, exactement proportionnelle aux forces. Ainsi une déviation de 48° est le résultat d'une action double de celle qui engendrerait une déviation de 24° ; quadruple de celle qui donnerait une déviation de 12° ; etc. On sait que rien de semblable n'a lieu avec les multiplicateurs ordinaires. Les nombres de la table sont donc proportionnels aux forces du courant.

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. Poisson présente une nouvelle note de M. de Pontécculant que nous allons reproduire textuellement :

» Le retour de la comète de Halley ayant donné un nouveau degré d'intérêt à la théorie de cet astre, j'ai revu avec le plus grand soin toute la partie du calcul de ses perturbations qui se rapporte à la période de 1682 à 1759, et qui est la plus importante, parce qu'on en déduit la valeur du moyen mouvement diurne au périhélie de 1759, et que l'exactitude de cet élément a la plus grande influence sur la fixation de la durée de la période suivante. Cette révision a produit quelques légères corrections dans les résultats que j'avais donnés dans mes précédens mémoires. J'ai aussi corrigé les masses de Jupiter et de la Terre que j'avais adoptées dans mes premiers calculs, et je suis parvenu ainsi aux résultats suivans.

» En désignant respectivement par m, m', m'', m''' et m^{iv} les masses de Jupiter, Saturne, Uranus, la Terre et Vénus, et supposant

$$m = \frac{1}{1053,94},\ m' = \frac{1}{3512},\ m'' = \frac{1}{17918},\ m''' = \frac{1}{356354},\ m^{\text{iv}} = \frac{1}{401840};$$

en conservant d'ailleurs les autres valeurs et désignations de mon mémoire inséré dans la *Connaissance des Tems* pour 1833, on trouve pour les altérations du moyen mouvement diurne, du périhélie, de l'époque et de l'anomalie moyenne pendant la période de 1682 à 1759 :

	$\int dn$	$t\int dn$	$\int t\,dn$	$\int d\varpi$	$\int d\varepsilon$	$\int d\zeta$
♃ . . .	+0″33549500	+ 9372″726	—5507″274	—261″295	+1862,068	+17003″363
♄ . . .	+0,02844755	+ 794,739	+ 740,537	— 96,783	+ 248,114	+ 399,099
♅ . . .	+0,01396550	+ 390,154	+ 149,900	— 11,030	+ 90,696	+ 341,980
♁ . . .	+0,01787022	»	»	»	»	»
♀ . .	—0,00010494	»	»	»	»	»
	+0,39567333	+10557,619	—4616,837	—369,108	+2200,878	+17744,442

» Si l'on nomme N le moyen mouvement diurne au périhélie de 1682,

on aura

$$N = \frac{360^\circ}{T} - \frac{\int d\zeta}{T}.$$

La durée de la période de 1682 à 1759 étant de 27937 jours, si l'on fait dans l'équation précédente $T = 27937$ et $\int d\zeta = + 17744'',442$, on trouvera

$$N = 45'',754925.$$

» En désignant ensuite par N' le moyen mouvement diurne au périhélie de 1759, on aura $N' = N + \int dn$, ou bien, en substituant pour N et $\int dn$ leurs valeurs,

$$N' = 46'',132833.$$

» Le calcul des perturbations de 1759 à 1835 a donné, pour les altérations du moyen mouvement et de l'anomalie moyenne résultant de l'action de Jupiter, Saturne et Uranus (1), $\overline{\delta n} = + 0'',3181087$ et $\overline{\delta \zeta} = + 3565'',44$; en nommant d'ailleurs T' l'intervalle compris entre les deux passages au périhélie, on a

$$T' = \frac{360^\circ}{N'} - \frac{\int \overline{d\zeta}}{N'}.$$

En substituant pour N' et $\int \overline{d\zeta}$ leurs valeurs, on trouve

$$T' = 28081^j,96 - 77^j,26 = 28004^j,70;$$

ce qui, à compter du 13,089 mars 1682, donne le 14,74 novembre 1835, pour l'époque du passage de la comète au périhélie, le jour commençant à minuit, selon l'usage ordinaire.

» Quant aux autres élémens de l'orbite de la comète à cette époque, en nommant N'' le moyen mouvement diurne, on aura d'abord

$$N'' = N' + \int dn = 46'',4687067;$$

d'où l'on conclura pour le grand axe de l'orbite

$$a'' = 17,99829,$$

(1) Ces résultats sont rapportés dans la *Connaissance des Tems* pour 1833; on y a seulement introduit les corrections résultantes de la fixation nouvelle de la masse de Jupiter.

» On a trouvé pour l'altération de l'excentricité, pendant la même période, $\int de = -0{,}000044$. En supposant donc, selon Burckhardt, l'excentricité de l'orbite en 1759 égale à 0,967557, on aura en 1835 :

$$e = 0{,}967557 - 0{,}000044 = 0{,}967513.$$

» Si l'on nomme φ l'inclinaison de l'orbite mobile de la comète sur le plan de son orbite en 1759, et θ la longitude de son nœud ascendant comptée du périhélie et dans le sens du mouvement de la comète, et qu'on fasse

$$p = \tang \varphi \sin \theta, \qquad q = \tang \varphi \cos \theta,$$

on trouvera

$$p = -0{,}00140069, \qquad q = -0{,}00193596\,;$$

d'où, en prenant celle des deux valeurs de θ qui donne pour $\tang \varphi$ une valeur positive, on conclura

$$\theta = 215^\circ 53' 10'', \qquad \varphi = 8' 13''.$$

» Si l'on nomme ensuite I l'inclinaison de l'orbite de la comète à l'écliptique et Ω la longitude de son nœud ascendant en 1759, et que l'on considère le triangle sphérique compris entre l'écliptique, le plan de l'orbite vraie de la comète et le plan de son orbite fixe, triangle dans lequel on connaît le côté $\omega + \theta - \Omega$ et les deux angles adjacens I et φ, on trouvera

pour le mouvement direct du nœud ascendant sur l'écliptique. 14′ 54″
pour l'inclinaison de l'orbite en 1835........................17° 44′ 3″

» Enfin, le calcul des perturbations ayant donné pour la variation du périhélie

$$\int d\omega = -1006'',80\,;$$

on en conclura, par la résolution du même triangle, pour la distance du périhélie au nœud en 1835........................249° 22′ 28″.

» En supposant donc la précession des équinoxes dans l'intervalle de 1682 à 1759 de 1° 4′ 5″, on aura

Pour la longitude du nœud ascendant en 1835....54° 59′ 10″
Pour la longitude du périhélie sur l'orbite......304.21.38

» En rassemblant les résultats précédens, on aura pour les élémens de

l'orbite de la comète au périhélie de 1835 :

Instant du passage au périhélie...	$14^j,74$ novembre
Demi-grand axe................	17,99829
Excentricité..................	0,967513
Lieu du périhélie sur l'orbite.....	304° 21′ 38″
Longitude du nœud ascendant.....	54° 59′ 10″
Inclinaison de l'orbite à l'écliptique.	17° 44′ 3″
Moyen mouvement diurne........	46″,4687067
Sens du mouvement, *rétrograde.* »	

ORGANOGÉNIE. — *Formation du placenta.*

Sur la demande d'un membre, le secrétaire a donné lecture de la note suivante de M. Coste.

« Dans l'état actuel de la science, on peut établir d'une manière générale que le placenta, malgré la diversité de ses apparences, est constitué *dans toutes les espèces* par l'entrelacement plus ou moins intime d'une multitude de *villosités*, considérées à tort comme des dépendances émanant exclusivement du *chorion*. On peut aussi admettre, comme un fait incontestable, que les vaisseaux ombilicaux se prolongent jusqu'aux dernières extrémités de ces *villosités* pour s'y anastomoser; et si l'on en doutait encore, je rappellerais ici les *pièces* présentées, il y a déjà bien long-temps, à la Société philomatique par M. de Blainville. Je signalerais aussi les belles injections qu'un anatomiste d'Édimbourg a bien voulu me montrer pendant mon voyage en Écosse. Mais quelle est la structure intime des villosités placentaires? par quel mécanisme se développent-elles? Voilà deux questions auxquelles il me semble qu'on n'a pas encore répondu, et c'est pour remplir cette lacune que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie le résultat de mes recherches.

» Je crois avoir démontré, *par l'observation directe*, comment, après avoir pris naissance à l'extrémité caudale de l'embryon, l'allantoïde des mammifères vient s'appliquer sur la face interne du chorion, pour se confondre avec lui par une adhérence intime. Or, si l'on ouvre l'allantoïde au moment où les villosités placentaires commencent à naître, il est facile de constater que chacune de ces villosités n'est autre chose qu'un *appendice cœcal*, subdivisé en d'autres *appendices*, *et formé par l'allantoïde et le chorion confondus*. Il suit de là que chaque villosité se trouve composée de deux gaînes, l'une extérieure *non vasculaire provenant du chorion*, l'autre

intérieure *vasculaire*, appartenant à l'allantoïde. Cela étant, on comprend comment les vaisseaux ombilicaux peuvent arriver jusqu'aux extrémités des villosités, puisque ces mêmes vaisseaux étaient antérieurement ramifiés dans les parois de l'une des membranes qui se sont creusées en cœcums tout-à-fait semblables à ceux dont se composent les appareils glandulaires. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur de nouvelles machines à vapeur; par* M. DELHOMME.

(Commissaires, MM. Navier et Poncelet.)

Le but principal de l'auteur, autant du moins qu'on peut le comprendre d'après les descriptions très abrégées qui accompagnent les dessins, est de rendre les explosions impossibles.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Théorie des effets de la poudre; par* M. PIOBERT, capitaine d'artillerie.

(Commissaires, MM. Arago, Dulong, Poncelet.)

Nous avons quelques raisons d'espérer que le rapport sur le mémoire de M. Piobert sera fait très prochainement. Nous pouvons donc remettre à cette époque la publication de l'analyse, que sans cela nous nous serions empressé de donner aujourd'hui.

GÉOGRAPHIE. — *Carte topographique du lac de Titicaca ou Chucuito et d'une partie du grand plateau des Andes; par* M. D'ORBIGNY.

(Commissaires, MM. Arago et Savary.)

Cette carte est déjà entièrement gravée; mais, suivant les réglemens de l'Académie, elle pourra être l'objet d'un rapport écrit, parce que l'auteur ne l'a pas encore livrée au public.

RAPPORTS.

Rapport sur les expériences de MM. Piobert *et* Morin *concernant la pénétration des projectiles durs.*

(Commissaires MM. Dupin, Navier et Poncelet rapporteur.)

Nous avons déjà fait connaître (*voyez* p. 13) les principaux résultats des expériences de MM. Piobert et Morin; le rapport de M. Poncelet sera d'ailleurs imprimé dans le recueil des *Mémoires de l'Académie;* nous pouvons donc nous borner à citer les conclusions.

« L'étendue que vos commissaires ont donné au présent rapport, le soin qu'ils ont mis à analyser les différentes parties du mémoire de MM. Piobert et Morin, seront suffisamment justifiés, aux yeux de l'Académie, par le haut but d'utilité des expériences entreprises sous leur direction, par la multiplicité, la diversité même des faits que ces expériences ont révélés, enfin par l'intérêt involontaire et très vif qui s'attache à des phénomènes de destruction si propres à démontrer la puissance de l'industrie humaine. On a vu que ces officiers ne se sont pas bornés, comme il n'arrive que trop souvent, à enregistrer avec scrupule une série de résultats commandés en quelque sorte à l'avance par la lettre d'un programme d'expériences; qu'ils ont su tirer habilement parti de l'heureuse position où ils se trouvaient pour répandre du jour sur divers points encore obscurs de la théorie de la percussion et de la résistance des milieux à la pénétration; qu'en un mot, le mémoire qu'ils présentent à l'Académie sur ces objets ne sera pas une œuvre stérile en conséquences théoriques ou pratiques. Mais tout en accordant aux auteurs le tribut d'éloges qu'ils méritent sous plus d'un rapport, vos commissaires croient devoir rappeler, derechef, que le succès des expériences qu'ils ont dirigées est principalement dû à la libéralité avec laquelle M. le ministre de la guerre a mis à leur disposition toutes les ressources nécessaires tant en personnel qu'en matériel. L'Académie n'a pas oublié, non plus, les généreux encouragemens accordés par le même ministre, à des expériences d'un autre genre, dont les résultats ont mérité son approbation, et elle fera des vœux pour qu'il continue à MM. Piobert et Morin, le bienveillant appui dont ils ont besoin pour la suite de leur importante et difficile entreprise.

» La publicité accordée à la partie scientifique de ces différens travaux,

l'autorisation de les soumettre à votre tribunal impartial et éclairé, est aussi un fait qu'il faut signaler à la reconnaissance de tous les amis des lumières et du progrès. Ils seront, n'en doutons pas, un puissant motif d'émulation pour les officiers qui désormais se trouveront appelés à diriger des expériences relatives aux différentes branches des services militaires, et auxquels l'exemple de MM. Piobert et Morin servira à prouver que les théories de la science et l'esprit d'observation sont non-seulement utiles mais indispensables au perfectionnement des méthodes et de la pratique.

» Sous les divers points de vue qui viennent d'être indiqués, vos commissaires pensent que le travail qui fait l'objet du présent rapport mérite les encouragemens de l'Académie, et ils ont en conséquence l'honneur de vous soumettre la proposition d'en ordonner l'impression dans le *Recueil des Savans étrangers.* »

L'Académie adopte les conclusions de ses commissaires et décide que le rapport sera imprimé dans le recueil de ses mémoires.

NOMINATIONS.

MM. Dupin et Séguier sont priés de faire un rapport sur l'*Art du Bottier* que M. Francou a présenté dans la dernière séance.

M. Arago s'adjoindra à la commission chargée, sur la demande du ministre de l'intérieur, d'examiner les eaux envoyées par le maire de Bordeaux.

M. Arago annonce à l'Académie que M. Brinkley, l'un de ses correspondans, ancien directeur de l'observatoire de Dublin et évêque de Cloyne, est mort le 13 septembre. Si le temps le lui permet, il donnera samedi, dans le *Compte rendu* de la séance, une notice sur les nombreux travaux de cet astronome célèbre. (*Voyez* à la page suivante.)

La séance est levée à 5 heures.

A.

NOTICE

Sur la vie et les ouvrages de M. John Brinkley, *correspondant de l'Académie des Sciences.*

La vie scientifique de Brinkley s'étant passée presque tout entière à Dublin, on croit généralement que ce grand astronome était Irlandais; mais c'est une erreur : Brinkley naquit en Angleterre, et de parens anglais. Il fit ses études au *Caïus college* de Cambridge, où d'éclatans succès le signalèrent de bonne heure à l'attention des amis des sciences. Dans un concours pour la plus haute dignité universitaire qui puisse être accordée aux élèves, celle de *Senior Wrangler,* il l'emporta sur tous ses concurrens au nombre desquels se trouvait Malthus, devenu depuis si célèbre par le grand ouvrage sur la population. Pourvu bientôt après d'un Fellowship, Brinkley se livra avec ardeur à l'enseignement, dans ce même *Caïus college,* dont il avait, comme élève, augmenté la renommée.

En quittant Cambridge, il alla occuper, à l'université de Dublin, la chaire d'astronomie devenue vacante par la mort de Uscher. Les archives de l'Observatoire, les mémoires de l'Académie d'Irlande, les transactions de la Société Royale de Londres ont recueilli les fruits précieux de son zèle infatigable. Dans chacun des écrits de Brinkley, on trouve l'historien fidèle, l'ami sincère de la vérité, l'observateur exact, le profond mathématicien. Également fiers du savoir et du caractère d'un tel collègue, les académiciens irlandais le placèrent à leur tête, avec le titre de président perpétuel. Dans l'année 1827, le gouvernement lui-même donna à Brinkley la plus haute marque de confiance : il le nomma évêque protestant de Cloyne. Ce siége épiscopal avait déjà été occupé par un homme célèbre, par le métaphysicien Berkeley. Ses revenus sont très considérables. On dut certainement regretter que Brinkley consentît à échanger contre des biens périssables attachés à la dignité ecclésiastique, les découvertes scientifiques qui l'attendaient dans sa première carrière; en tout cas, aucun de ceux qui le connaissaient ne lui fit l'injure de voir dans son acceptation, autre chose qu'un acte de conscience. A partir du jour où il fut revêtu de l'épiscopat, l'homme dont toute la vie avait été consacrée, jusque là, à la contemplation du firmament et à la solution des questions sublimes que recèlent les mouvemens des astres, divorça complétement avec ces douces, avec ces entraînantes occupations, pour se livrer sans partage aux devoirs de sa

charge nouvelle. Afin d'échapper, je suppose, à la tentation, l'ex-directeur de l'Observatoire royal d'Irlande, l'ex-*andrew's professeur* d'astronomie de l'université n'avait pas même dans son palais la plus modeste lunette. On doit la révélation de ce fait presque incroyable, à l'indiscrétion d'une personne qui s'étant trouvée chez l'évêque de Cloyne un jour d'éclipse de lune, eut le déplaisir, faute d'instrumens, de ne pouvoir suivre la marche du phénomène qu'avec ses yeux.

Brinkley est mort à Dublin, le 13 septembre 1835. Ses restes inanimés ont été suivis avec le plus profond recueillement par toutes les personnes consacrées à l'étude que renferme la capitale de l'Irlande; on les a déposés dans la chapelle de l'Université. Le catalogue bibliographique suivant fera, je l'espère, suffisamment apprécierl'astronome, le professeur, le géomètre. Quant à l'homme moral, pourrais-je rien dire de plus significatif que ces simples paroles d'une lettre qui m'arrive à l'instant:

« Je ne pense pas que jamais personne ait été plus universellement re-
» gretté. J'ose affirmer que Brinkley n'avait pas un seul ennemi ! » Brinkley habitait cependant cette malheureuse Irlande, foyer de tant de passions ardentes, de tant de haines implacables, de tant de cruelles misères !

Catalogue chronologique des mémoires publiés par JOHN BRINKLEY.

Démonstration générale du théorème de Cotes, déduite des seules propriétés du cercle.

(Lu à l'Académie d'Irlande le 4 novembre 1797; imprimé dans le 7e volume des *Transactions of the Royal Irish Academy.*)

Les démonstrations du théorème de Cotes données par Moivre, par Maclaurin, etc., reposaient sur les propriétés de l'hyperbole et sur l'emploi de quantités imaginaires. Brinkley, comme le titre de son mémoire l'indique, a cru devoir essayer d'arriver au même théorème en ne faisant usage que des propriétés du cercle. Sa démonstration n'occupe que quatre pages.

Méthode qui conduit, quand cela est possible, à la valeur d'une variable en fonction de puissances entières d'une seconde variable et de quantités constantes, les deux variables étant liées entre elles par des équations données. Doctrine générale du retour des suites, de la détermination approchée des racines des équations ordinaires et de la résolution en séries des équations différentielles.

(Lu le 3 novembre 1798 à l'Académie de Dublin; imprimé dans le 7e volume des *Transactions of the Royal Irish Academy.*)

Le but de l'auteur est précisément celui qu'Arbogast se proposa dans

son *Calcul des Dérivations*. Les deux ouvrages ont été publiés à la même date, ainsi aucune discussion de priorité ne pourrait s'élever ; au surplus, si l'objet est le même, les procédés sont différens. Brinkley attache une importance toute particulière aux théorèmes qu'il a trouvés pour déterminer les différentielles des divers ordres *per saltum*, c'est-à-dire sans passer par la série des différentielles des ordres moins élevés. Pour rendre les avantages de sa méthode évidens, il l'applique à un grand nombre de problèmes déjà traités par d'autres géomètres.

Sur les orbites que les corps décrivent quand ils éprouvent l'action d'une force centripète dont l'intensité varie suivant une puissance quelconque de la distance.

(Lu à l'Académie royale d'Irlande le 9 mars 1801 ; imprimé dans le tome 8 de ses *Transactions*.)

Ce mémoire peut être considéré comme un très bon commentaire des 8me et 9me sections du premier livre des *Principes*. Brinkley y signale les erreurs que Frisi et Walmesley avaient commises en traitant la question si délicate du mouvement des apsides. Il ne fait pas encore usage de la notation leibnitienne des différentielles.

Sur la détermination d'un nombre indéfini de portions de sphère, dont les superficies et les volumes sont en même temps assignables algébriquement.

(Lu le 2 novembre 1801 à l'Académie de Dublin ; imprimé dans le volume 8 des *Irish Transactions*.)

Le célèbre problème que Viviani proposa en 1692, avait pour objet la détermination d'une certaine portion de la surface de la sphère, ou si l'on veut, d'une certaine étendue de voûte à forme sphérique, dont la superficie devait être *exactement* assignable. Dans un mémoire qui fait partie de la collection de Pétersbourg pour l'année 1769, Euler traita une seconde question, celle de la voûte *cubable*. Bossut remarqua plus tard (*voyez Mémoires de l'Institut* tome 2) que la construction de Viviani pour la voûte hémisphérique *quarrable*, donne en même temps une solution du problème de la voute hémisphérique *cubable*. Dans le mémoire dont on vient de lire le titre, Brinkley établit qu'on peut obtenir un nombre indéfini de portions de sphère qui soient à la fois quarrables et cubables. Le théorème de Bossut est un cas particulier de la solution générale donnée par le géomètre de Dublin.

Examen des différentes solutions qui ont été données du problème de Képler ; indication d'une très courte solution pratique du même problème.

(Lu à l'Académie d'Irlande le premier novembre 1802 ; imprimé dans le 9me volume des *Transactions of the Royal Irish Academy.*)

Le problème de Képler a pour objet la détermination de la position elliptique d'une planète, d'après la connaissance de sa position moyenne et de l'excentricité de l'orbite. Ce problème n'est pas susceptible d'une solution rigoureuse. La solution approchée est contenue dans une série que les géomètres ont poussée assez loin et qui se déduit des équations fondamentales du mouvement elliptique. Avant que cette série n'eût été trouvée, on arrivait au but par des méthodes indirectes, fort ingénieuses et plus ou moins exactes. Parmi ces méthodes, il faut distinguer d'abord celle de Képler lui-même; ensuite les méthodes si célèbres de Seth Ward, de Bouillaud, de Mercator, lesquelles, à proprement parler, n'étaient pas des déductions de la loi des aires, mais se fondaient sur des hypothèses dont la fausseté ne fut bien établie que par la découverte de la cause physique des mouvemens célestes, car elles représentaient les anciennes observations des planètes, avec une précision vraiment remarquable. En suivant l'ordre des dates, on passe de Mercator aux deux procédés donnés par Newton dans l'immortel traité de philosophie naturelle, et bientôt après à ceux de Jacques Cassini, de Lacaille, de Thomas Simpson, de Mathew Stewart. Brinkley étudie ces diverses méthodes, les approfondit, les compare entre elles, en apprécie l'exactitude. Un ouvrage d'astronomie, dans lequel l'auteur parcourrait toutes les questions importantes avec le même soin, avec la même clarté, serait véritablement sans prix.

Théorème servant à trouver la surface d'un cylindre oblique à base circulaire, suivi de sa démonstration géométrique.

(Lu à l'Académie de Dublin le 20 décembre 1802 ; imprimé dans le 9me volume des *Irish Transactions.*)

Le théorème élégant donné et démontré par Brinkley dans ce mémoire, peut s'énoncer ainsi :

La surface d'un cylindre oblique à base circulaire, est égale à celle d'un rectangle dont un côté serait le diamètre de cette base et l'autre côté la circonférence d'une ellipse ayant pour axes la hauteur verticale du cylindre et la longueur de ses arêtes.

Recherche du terme général d'une série qui est très importante dans la méthode inverse des différences finies.

(Lu à la Société Royale de Londres le 26 février 1807 et inséré dans le vol. des *Transactions philosophiques* de la même année.)

L'auteur s'occupe des théorèmes sur les différences finies que Lagrange donna dans le volume de l'Académie de Berlin pour l'année 1772 et qui furent ensuite démontrés par Laplace. Ce beau mémoire n'est pas connu, ce me semble, des géomètres du continent autant qu'il le mérite. On en trouve, cependant, quelques extraits dans le 3me vol. du grand et excellent ouvrage de M. Lacroix.

Sur la solution que Newton a donnée du problème qui consiste à trouver quelle relation doit exister entre la résistance et la gravité pour qu'un corps décrive une courbe donnée.

(Lu le 25 mai 1807 à l'académie de Dublin; imprimé dans le 11me vol. des *Irish Transactions.*)

La solution de ce problème, publiée dans la première édition des *Principes,* était certainement inexacte; mais les plus grands géomètres, les Nicolas Bernoulli, les Lagrange, etc., ne se sont pas accordés quand il a fallu dire en quoi consistait véritablement l'erreur de Newton. Indiquer nettement, sans ambiguité, la source de cette erreur, tel est le principal objet que Brinkley s'est proposé dans le mémoire dont on vient de lire le titre.

Recherches relatives au problème dans lequel on se propose de corriger les distances apparentes de la Lune au Soleil ou aux étoiles, des effets de la parallaxe et de la réfraction. Solution facile et concise de cette question.

(Lu le 7 mars 1808 à l'Académie de Dublin; imprimé dans le 11me vol. des *Irish Transactions.*)

La recherche de *la correction* de la distance observée exige, suivant les cas, des attentions minutieuses dont les marins sont quelquefois embarrassés. Au contraire, le calcul direct de la distance réduite, s'effectue toujours de la même manière. Par ce motif, c'est le calcul direct que Brinkley se propose.

Sa méthode est simple et très expéditive.

Mémoire concernant la parallaxe annuelle de certaines étoiles.

(Lu le 6 mars 1813 à l'Académie de Dublin; imprimé dans le 12e volume des *Irish Transactions.*)

Douze mois d'observations conduisent Brinkley aux parallaxes suivantes :

α de l'Aigle....	3″,0
Arcturus......	1″,1
α de la Lyre...	0″,7
α du Cygne ...	0″,9

γ du Dragon passe au méridien une demi-heure seulement avant la Lyre. La différence de hauteur de ces deux étoiles n'est pas tout-à-fait de 13°. La cause, quelle qu'en fût la nature, qui rendrait les observations de la Lyre inexactes et donnerait à cette étoile une apparence de parallaxe, semblerait devoir produire le même effet sur γ du Dragon; or, les observations que Brinkley a faites de γ du Dragon, ne conduisent à aucune parallaxe appréciable.

Recherches analytiques sur les réfractions astronomiques; comparaison des tables qui en résultent avec les observations de quelques étoiles circompolaires.

(Lu le 9 mai 1814 à l'Académie de Dublin; imprimé dans le tome 12me des *Transactions of the Royal Irish Academy*).

Brinkley obtient l'équation différentielle de la trajectoire du rayon lumineux, telle que Laplace l'a donnée dans la *Mécanique céleste,* mais en partant seulement de la loi du sinus, et sans recourir à la considération des attractions moléculaires à petites distances. Il trouve à cela, dit-il, l'avantage de ne rien supposer sur la nature de la lumière. Cet avantage, en le supposant réel, n'est pas, ce me semble, de longue durée, car bientôt l'auteur introduit dans ses formules, une expression $k^2 - 1$ à laquelle la force réfractive de l'air doit être proportionnelle : or cette expression n'a un sens que dans la théorie de l'émission!

L'intégrale de Brinkley a une forme commode. Des deux parties qui la composent, la première donnerait la valeur de la réfraction si la terre était plane; la seconde fait connaître l'effet de la courbure des couches atmosphériques. On voit ainsi aisément, que jusqu'à 74° du zénith, cette dernière partie peut être négligée et que l'autre est indépendante de la loi de la densité de l'air.

Les erreurs des tables de réfraction du Bureau des Longitudes, d'après les observations de la Lyre faites par Brinkley à 87° 42′ du zénith, varient entre + 18″,2 et — 17″,4.

Sur les observations faites au collége de la Trinité à Dublin, avec un cercle de 8 pieds de diamètre, et qui semblent indiquer une parallaxe annuelle dans certaines étoiles.

(Lu à l'Académie d'Irlande le 9 mai 1814; imprimé dans le 12ᵉ volume des *Transactions of the Royal Irish Academy.*)

Brinkley trouve pour la parallaxe annuelle (en appelant ainsi l'angle soutendu à chaque étoile par *le rayon* de l'orbite terrestre) les résultats suivans :

α de l'Aigle...	2″,7
Arcturus......	1″,1
α de la Lyre...	1″,0
α du Cygne....	1″,0

Ces résultats n'ont pas été généralement adoptés. On a supposé que les changemens de température pouvaient occasioner quelque déformation dans l'instrument de Dublin. A cela ou à toute autre cause semblable, Brinkley fait une réponse qui semble démonstrative; il montre que les observations de la Chèvre, de β du Taureau, de la Polaire, de γ du Dragon, de β, ζ, η, de la Grande-Ourse, faites avec le même cercle, ne donnent pas de parallaxe; or pourquoi la déformation, par exemple, n'aurait-elle agi que sur les observations des quatre premières étoiles?

Recherches d'astronomie physique principalement relatives à la détermination du moyen mouvement du périgée lunaire.

(Lu le 21 avril 1817; imprimé dans le volume 13ᵉ des *Transactions of the Irish Academy.*)

En traitant séparément la question du déplacement des apsides de la Lune, l'auteur espère rendre ce phénomène plus facile à saisir qu'il ne l'est dans les théories générales qu'on a données du mouvement de notre satellite. Son but est aussi d'arriver au résultat, sans rien emprunter ni à la forme préconçue des intégrales, ni aux observations. Pour faire apprécier nettement sa pensée, Brinkley cite un passage du livre VII de la *Mécanique céleste*, dont il est bien loin de nier l'exactitude, mais où il croit voir dans la forme une sorte de cercle vicieux. A l'occasion de ce mémoire dans lequel, pour le dire en passant, la notation de Leibnitz a

entièrement remplacé enfin celle des fluxions, Brinkley reçut de l'Académie Royale d'Irlande la *médaille de Conyngham*.

Observations relatives à la forme des quantités constantes arbitraires qu'on rencontre dans l'intégration de certaines équations différentielles, comme aussi dans l'intégration de certaines équations aux différences finies.

(Lu le 23 juin 1817 à l'Académie de Dublin; imprimé dans le tome 13[e] des *Irish Transactions.*)

Les cas exceptionnels qu'offrent diverses intégrales, quand on donne certaines valeurs particulières aux constantes qu'elles renferment, ont excité les méditations des géomètres. Brinkley traite à son tour ce sujet, en s'appuyant sur des considérations qui lui semblent plus rigoureuses que celles dont Lagrange avait fait usage.

Sur la parallaxe de certaines étoiles.

(Lu à la Société royale de Londres, le 5 mars 1818; imprimé dans les *Transactions philosophiques* de la même année.)

Les observations faites à Greenwich, par M. Pond, avec le *cercle mural* de Troughton, n'ayant pas confirmé, quant à la parallaxe, les résultats déduits des observations du grand *cercle mobile* de Dublin, Brinkley se livre, dans ce mémoire, à un examen minutieux de toutes les erreurs auxquelles les muraux exposent les astronomes. C'est pour le fond et pour la forme, un modèle de discussion. Le mémoire renferme, en outre, de nouvelles déterminations de parallaxe basées sur l'ensemble des observations faites à Dublin, de 1808 à 1818. Brinkley trouve :

Pour la Lyre.............	0",66
Pour α du Cygne.........	0,78
Pour α de l'Aigle.........	2,53
Pour γ du Dragon.........	0,00

(J'appelle toujours parallaxe, l'angle soutendu par *le rayon* de l'orbite terrestre.)

Résultats des observations faites à l'Observatoire du collége de la Trinité, à Dublin, pour déterminer l'obliquité de l'écliptique et le maximum de l'aberration de la lumière.

(Lu à la Société royale de Londres, le 1[er] avril 1819; imprimé dans les *Transactions philosophiques* pour la même année.)

D'après 16 solstices d'été observés par MM. Oriani, Pond, Arago, Ma-

thieu, et par lui-même, l'auteur trouve, pour l'obliquité moyenne de l'écliptique,

A la date du 1[er] janvier 1813..... 23° 27′ 50″,45.

Les observations de Bradley, recalculées par M. Bessel, et rapportées

Au 1[er] janvier 1755, donnent...	23° 28′ 15″,49
Diminution en 58 ans..........	25,04
Diminution annuelle..........	0,43

Les observations de distances zénithales faites en 1818, ont conduit Brinkley, pour le *maximum* d'aberration, aux valeurs suivantes :

α de Cassiopée....................	20″,72
Polaire..........................	20,63
Grande-Ourse α....................	20,04
id..... γ.....................	21,20
id..... ε.....................	21,36
id..... ζ.....................	20,15
id..... η.....................	21,12
Moyenne.....	20,80
Les observations de Bradley, faites à Wanstead avec un secteur zénithal, donnèrent....................	20,00
Les observations de Bradley, faites à Greenwich, recalculées nouvellement, ont donné à M. Bessel.....	20,70
D'après la vitesse de la lumière déduite des satellites de Jupiter, on adoptait généralement................	20,25

Méthode servant à calculer les réfractions astronomiques pour des objets voisins de l'horizon.

(Lu à l'Académie de Dublin le 17 janvier 1820; imprimé dans le 13[me] vol. des *Irish Transactions.*)

On admet généralement que la valeur de la réfraction astronomique qu'éprouve la lumière venant des objets voisins de l'horizon, est comprise entre la réfraction théorique calculée dans l'hypothèse d'une température constante des couches de l'atmosphère, et celle que l'on obtient en partant de la supposition d'un décroissement uniforme de densité. En rejetant la constance de la température, M. Bessel a cherché et trouvé la loi qu'il fallait lui substituer pour représenter les observations. Brinkley, à son tour, essaie d'ar-

river au même but par une modification de la loi des densités. Les différences entre le calcul et les observations journalières sont trop grandes, trop irrégulières, pour qu'il puisse être question ici d'autre chose que de résultats moyens.

Méthode servant à corriger les premiers élémens approchés de l'orbite d'une comète. Application de cette méthode à la comète du mois de juillet 1819.

(Lu à l'Académie d'Irlande, le 17 avril 1820; imprimé dans le volume 13me des *Irish Transactions.*)

La méthode de correction de Brinkley, est une modification, ou, si on l'aime mieux, un perfectionnement de celle que Laplace a donnée dans la *Mécanique céleste.*

Discussion des observations faites à Dublin, depuis le commencement de 1818, dans la vue de déterminer la parallaxe de certaines étoiles et la constante de l'aberration.

(Lu à la Société royale de Londres, le 21 juin 1821; imprimé dans les *Philosophical Transactions* de la même année.)

L'auteur se montre si vivement contrarié du désaccord, d'ailleurs si petit, de ses observations avec celles de Greenwich, qu'il les multiplie, les groupe, et les discute de toutes les manières possibles, avec l'*espérance* d'y trouver quelque erreur; mais ses efforts ne font jamais disparaître les petites parallaxes. Voici les résultats numériques de ce nouveau travail :

	Constante de l'aberration.	Parallaxe.
Polaire	20",18	— 0",03
β de la Grande-Ourse	20,16	+ 0,02
γ	20,48	+ 0,39
ε	20,29	+ 0,33
ζ	20,23	+ 0,28
η	20,76	+ 0,13
Arcturus	20,04	+ 0,60
β de la Petite-Ourse	20,49	— 0,13
α d'Ophiuchus	20,39	+ 1,57
γ du Dragon	19,86	— 0,08
α de la Lyre	20,36	+ 1,21
α de l'Aigle	21,32	+ 1,57
α du Cygne	20,52	+ 0,33

N'est-il pas curieux, dit l'auteur, si mes parallaxes sont une illusion, qu'il ne s'en soit présenté aucune d'un peu grande avec le signe négatif;

que les distances zénithales, s'il y a erreur, aient toujours varié, comme l'exige le mouvement de translation de la Terre autour du Soleil.

Élémens de la comète du capitaine Hall.

(Lu à la Société Royale de Londres, le 10 janvier 1822 ; imprimé dans les *Transactions philosophiques* de la même année.)

On trouve dans ce mémoire les élémens d'une comète observée à Valparaiso, par le capitaine Basil Hall. Cet astre, avant son passage au périhélie, avait déjà été aperçu en Europe.

De la nutation solaire, déduite des observations des distances polaires des étoiles. De cette détermination considérée comme une confirmation des valeurs assignées aux parallaxes de certaines étoiles fixes.

(Lu à l'Académie de Dublin, le 1er avril 1822 ; imprimé dans le 14e volume des *Irish Transactions.*)

L'objet de ce mémoire est clairement indiqué dans ces quelques lignes, que je me contente de traduire :

« La nutation solaire, déduite de la théorie, est depuis long-temps » appliquée par les astronomes à la correction des observations des dis- » tances polaires. Sa valeur est connue dans d'étroites limites, et son » *maximum*, pour les distances polaires de toutes les étoiles, est d'en- » viron 0",5. C'est moins, comme on voit, que les quantités auxquelles je » suis arrivé pour les parallaxes de certaines étoiles. Si donc je parviens » à déterminer la nutation solaire, il en résultera que mes observations » sont assez exactes pour être employées à la détermination des plus » petites quantités.

» La nutation solaire passe, par toutes ses valeurs, deux fois dans l'in- » tervalle d'une année. Il semble donc impossible d'admettre qu'une cause » d'erreur qui altérerait mon instrument de manière à donner des appa- » rences de parallaxe à des astres qui en seraient dépourvus, puisse con- » duire à une détermination exacte de la nutation solaire. »

Voici quelques-uns des résultats obtenus par Brinkley :

Par les observations de la Lyre :

Nutation solaire..........	0",51
Constante de l'aberration...	20,35
Parallaxe.................	0,57

Par les observations de γ du Dragon :

Nutation solaire...........	0″,42
Constante de l'aberration...	19, 74
Parallaxe................	— 0, 03

Par les observations de η de la Grande-Ourse :

Nutation solaire...........	0″,58
Constante de l'aberration...	20, 68
Parallaxe................	0, 10

Par les observations de α du Cygne :

Nutation solaire...........	0″,56
Constante de l'aberration...	20, 31
Parallaxe................	0, 50

Par les observations d'Arcturus :

Nutation solaire...........	0″,44
Constante de l'aberration...	19, 81
Parallaxe................	0, 44

Par les observations de α de l'Aigle :

Nutation solaire...........	0″,96
Constante de l'aberration...	21, 19
Parallaxe................	1, 73

Les valeurs inexactes de la nutation solaire et de la constante de l'aberration données par les observations de α de l'aigle, déterminent Brinkley à ajourner toute conclusion sur la parallaxe de cette étoile.

Sur les distances polaires des principales étoiles fixes.

(Lu à la Société royale de Londres le 18 décembre 1823; imprimé dans les *Transactions philosophiques de* 1824.)

M. Pond avait tiré de la comparaison de ses deux catalogues de 1813 et de 1823, la conséquence que toutes les étoiles ont, plus ou moins, un mouvement dirigé vers le sud. Brinkley ne croyait pas à ce mouvement;

dans le mémoire dont je viens de transcrire le titre; il combat les idées de M. Pond, soit d'après ses propres observations, soit en employant celles des secteurs zénithaux de Wanstead (Bradley), de Schehallien (Maskelyne), de Dunnose (Mudge), du Mysore (Lambton).

Remarques sur la parallaxe de α de la Lyre.

(Lu à la Société Royale de Londres le 11 mars 1824; imprimé dans les *Transactions philosophiques* de la même année.)

M. Pond avait déduit de la comparaison des observations de Greenwich avec celles de Dublin, la conséquence que les cercles mobiles sont des instrumens moins exacts que les cercles muraux. Brinkley soutient l'opinion contraire.

Résultats de l'application qui a été faite du collimateur flottant du capitaine Kater, au cercle astronomique de l'Observatoire de Dublin.

(Lu à la Société Royale de Londres le 27 avril 1826; imprimé dans les *Transactions philosophiques* de la même année.)

Dans ce mémoire, Brinkley se propose de prouver que l'instrument du capitaine Kater est susceptible d'une beaucoup plus grande exactitude que les astronomes et les artistes n'ont semblé disposés à le croire.

Élémens d'Astronomie, 1 vol. in-8° de 328 pages.

La première édition est de 1813; la seconde de 1819.

Ces élémens sont le résumé des leçons d'astronomie professées à l'Université de Dublin, où Brinkley occupa pendant de longues années la chaire fondée par Andrew. On comprendra aisément que l'auteur n'a pas pu avoir la prétention de donner un traité complet en 328 pages in-8°; qu'il a dû se borner à faire connaître l'esprit des méthodes; que beaucoup de questions ont été nécessairement négligées; mais tout ce que l'ouvrage renferme est remarquable par l'élégance et la clarté. A chaque ligne, on retrouve l'astronome également au fait des calculs et des observations.

Après avoir mentionné tant de travaux d'astronomie et de mathématiques pures, il eût été piquant d'ajouter à cette longue liste les titres de

quelqs mémoires de botanique et de législation. J'ai appris que Brinkley s'étaitvré à l'étude de ces deux sciences avec une prédilection toute particuliè et de grands succès; mais le temps ne m'a pas permis de rechercher s existe dans les collections académiques, quelque description de planteu quelque discussion de loi, sorties de la plume du célèbre astronome e Dublin.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les tres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sonces, année 1835, n° 10, in-4°.

Expédition scientifique de Morée, publiée sous la direction de M Bory de Saint-Vincent; 35e livraison, in-folio.

Conspectus regni vegetabilis secundum caracteres morphologico præsertim carpicos in classes ordines et familias digesti, etc.; pa M. le docteur Martius; Nuremberg, 1835, in-8°.

Mémoire sur le mouvement du pendule, dans un milieu résista; par M. J. Plana; Turin, 1835, in-4°.

Notes bibliographiques sur l'ouvrage d'Hortensio Lando, intitul: Sermoni funebri de vari authori nella morte de diversi animali; par M. Ezard; Paris, 1835, in-8°.

Histoire complète des ruptures et déchiremens de l'utérus, du gin et du périnée; par M. Duparcque; Paris, in-8°.

Carte topographique du lac Titicaca ou Chucuito et d'une partie d grand plateau des Andes (Bolivia et Pérou); par M. d'Orbigny; Paris, 18

Carte de la Lune; par MM. G. Beer et J. Madler; 2e partie.

Histoire naturelle des Insectes coléoptères; par MM. de Castelnau Gory; 3e livraison, in-8°.

De la perrotine; par M. Gors, une demi-feuille, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances huaines; 5e année, n° 57, in-8°.

Actes de la Société linnéenne de Bordeaux; tome 7, 4e livraison in-8°.

Quelques conseils aux cultivateurs à propos de la sécheresse q règne depuis deux ans; par M. Girardin. Brochure in-8°. Rouen, 1835.

Archives générales de Médecine, 2e série, tome 9, in-8°.

Société centrale d'Agriculture du département de la Seine-Inrieure; par M. J. Girardin; Rouen, 1835, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 41.

Gazette des hôpitaux, nos 119-121.

Journal de santé, n° 111.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 OCTOBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. GEOFFROY S^T-HILAIRE.

CORRESPONDANCE.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté, adressé par M. *Béniqué*, et portant, pour suscription, ces mots : *Instrument de Chirurgie.*

M. *Souberbielle* écrit pour signaler quelques erreurs qui se trouveraient, suivant lui, dans le travail de M. Civiale, intitulé : *Recherches de statistique sur l'affection calculeuse.* (Commissaires, MM. Arago, Poisson, Dulong, Larrey, Double, Libri, Roux.)

M. *Leymerie* adresse un extrait des observations météorologiques qui se trouvent consignées dans l'ouvrage qu'il a publié en espagnol, sous ce titre : *La Médecine révolutionnée par les sciences exactes.* (Commissaires, MM. les membres de la section de *Médecine* et *Chirurgie*, auxquels est adjoint M. Becquerel.)

M. *Thomson* répond aux objections contenues dans la dernière lettre de M. *Velpeau* (*V.* le *Compte rendu* de la séance du 21 septembre, page 125) sur l'*Anatomie de l'œuf humain.* (Commissaires, MM. Magendie, de Blainville, Serres, Dutrochet, Roux.)

Une circulaire, adressée par le secrétaire perpétuel de la Société d'émulation du Jura, fait connaître les noms des membres de la Commission

qui est chargée de présider à la souscription relative au monument que cette Société a résolu d'ériger à la mémoire de Bichat, dans la commune de *Thoirette* (arrondissement de Lons-le-Saulnier), commune qui a l'honneur d'avoir donné naissance à ce grand anatomiste.

OVOLOGIE. — *Observations sur le développement des œufs de la limace grise et de la limace rouge; par* M. Laurent.

(Commissaires, MM. Duméril et de Blainville.)

« *Anatomie de l'œuf.* — Les œufs de la limace grise, qui sont réunis en chapelet, et ceux de la limace rouge, qui sont plus petits et isolés, sont composés ainsi qu'il suit : 1°. d'une coque, calcaire et opaque dans ceux de la limace rouge, mucoso-cornée dans ceux de la limace grise. Cette coque mucoso-cornée est évidemment formée de couches concentriques visibles à de faibles grossissemens. 2°. D'une membrane interne. 3°. De deux albumens; l'un plus liquide, enveloppant l'autre, qui est plus épais. 4°. D'un vitellus très petit, dont la couleur grise, un peu jaunâtre, varie suivant les incidences de la lumière réfléchie ou réfractée. Ce vitellus, de forme arrondie, un peu aplatie, est souvent ellipsoïde. Il nous a paru comprendre, dans sa structure, une membrane vitelline et un nombre variable (de 15 à 20) de grands globules, qui renferment des globules plus petits. Les intervalles entre les grands et les petits globules, sont remplis par une humeur jaunâtre transparente.

» Dans les vitellus vus au microscope simple et éclairés par réflexion, on voit une tache centrale, blanchâtre, et située plus ou moins près de la circonférence, qui nous a paru n'être qu'un effet de lumière. Le point où le nouvel individu doit se développer est encore plus près de la circonférence du vitellus, qui prend la forme ellipsoïde aussitôt que la vie embryonnaire commence régulièrement.

» *Premiers résultats d'observations faites sur le développement des œufs.* — Les œufs de la limace grise sont d'une transparence et d'une limpidité si grandes, qu'on peut très aisément observer toutes les manifestations ou apparences pendant le développement des animaux.

» Ceux de la limace rouge étant opaques à cause de leur enveloppe calcaire, nous les avons rendus transparens, mais l'embryon a toujours péri par l'effet de l'action de l'acide employé. Nous avons utilisé ce procédé chimique pour recueillir les embryons de la limace rouge, arrêtés dans les diverses phases de leur développement. Nous croyons devoir l'indiquer

comme applicable aux observations embryogéniques à faire sur les œufs à enveloppe calcaire.

» Le corps de l'embryon se montre de bonne heure composé d'une vésicule antérieure, et d'une sorte de rame caudale; le corps, proprement dit, est situé entre ces deux parties.

» 1. Dans les premiers temps du développement, on voit se former sur un point de la circonférence du vitellus, une languette qui croît, s'élargit progressivement et devient bientôt l'organe des mouvemens que l'embryon exécute de très bonne heure. Cet organe se contracte, se meut dans tous les sens, et le plus fréquemment dans le sens de la courbe qui s'adapte à la concavité des parois de l'œuf. On reconnaît, dans la série des développemens, que cette languette, devenue rame très large, est l'extrémité caudale de l'embryon, et qu'elle est recourbée vers le dos de l'animal.

» Les premiers mouvemens de l'embryon dont la queue est l'organe, et qui se continuent long-temps, sont de totalité. La vésicule qui forme alors l'extrémité extérieure de l'animal avance toujours la première dans cette locomotion giratoire.

» 2. La vésicule, qui grandit progressivement, nous a paru être composée de deux membranes dont l'une externe se continue avec la peau de l'animal, pendant que l'interne forme un sac à long pédicule qui se prolonge dans le corps de l'animal. Ce pédicule est très apparent sur le côté gauche de l'embryon.

» La vésicule est transparente, réticulée, contractile, contient un liquide épais très limpide. On n'y voit aucun vaisseau sanguin. L'animal languit et meurt si le liquide contenu dans la vésicule se répand dans l'intérieur de l'œuf par une crevasse, ce que nous avons eu l'occasion d'observer plusieurs fois.

» Cette vésicule, sur la détermination de laquelle nous ne nous prononcerons point encore, offre de plus les particularités suivantes : On y voit une bande transversale parsemée de points noirs, en forme de fer à cheval, dont les deux branches se prolongent sur les côtés d'avant en arrière. La situation de la vésicule, d'abord antérieure, change, elle devient peu à peu supérieure, et l'on voit alors évidemment qu'elle est placée sur le cou de l'animal entre la tête et le bord antérieur du bouclier sous lequel elle s'enfonce en rentrant dans le corps.

» La vésicule exécute des mouvemens très manifestes pendant lesquels le pédicule s'agrandit et la poche diminue. Au fur et à mesure qu'elle rentre dans le corps de l'animal, les viscères se forment, la rame caudale

diminue progressivement. Celle-ci ne disparaît qu'après que la vésicule ne saille plus à l'extérieur. »

ZOOLOGIE. — *Résultats d'un voyage fait sur le bord de la Méditerranée, par* M. VANBENEDEN, *conservateur du Cabinet d'Histoire naturelle de Louvain.*

Voici les principaux de ces résultats que nous reproduisons dans les termes mêmes de l'auteur.

« 1°. Le *pneumoderne* n'avait encore été reconnu que dans l'*Océan atlantique*. Une espèce se trouve en grande abondance dans la mer de *Nice*. Je l'ai reconnue dans la collection de M. Verany, qui les avait pris au printemps avec de grands individus d'*atlante* et des *diphyes*. Ce naturaliste les a pêchés en plein jour pendant que la mer était très calme.

» 2°. J'ai cru reconnaître le système nerveux dans les *oursins*. Il affecte à peu près les mêmes dispositions que dans les *astéries*, tel que *Tiedemann* l'a démontré.

» 3°. Après des recherches très minutieuses sur les organes de la circulation dans les *aplysies*, je crois avoir reconnu une véritable fusion du système veineux avec le système aquifère de *Delle Chiaie*.

» 4°. J'ai trouvé, avec mon ami le docteur Robb, deux nouvelles espèces d'*aplysies*, dont les dessins ont été faits sur le vivant. Ces deux espèces offrent chacune deux appendices buccaux, que nous n'avons pas vu mentionnés dans les espèces décrites jusques à aujourd'hui.

» Nous avons dédié l'une de ces espèces à M. le professeur Brugnatelli de Pavie, *aplysia Brugnatellii*, et l'autre à M. Webb, *aplysia Webbii.* »

Nous croyons devoir ajouter ici les caractères de ces deux nouvelles espèces, tels qu'ils sont donnés par l'auteur.

Aplysia Brugnatellii. — Caractères :

» Taches orangées, parsemées sur tout le corps ; aîles du manteau courtes et ne recouvrant l'opercule qu'en partie. Siphon nul ; bouche garnie de deux appendices ; coquille finement striée et transparente. Longueur, 15 millimètres.

Aplysia Webbii. — Caractères :

» Couleur verte, avec des points noirs et jaunes ; aîles du manteau peu développées ; siphon peu sensible. Bords du pied élargis antérieurement ; bouche garnie de deux appendices ; coquille striée, légèrement allongée. Longueur, 10 millimètres. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Lettre de* M. Ch. Texier *à* M. Arago *sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir à Césarée et dans ses environs.*

Smyrne, le 15 septembre 1835.

Monsieur,

« Dans le rapport que j'eus l'honneur d'adresser l'année dernière à M. le Ministre de l'instruction publique, j'avais cru devoir m'étendre sur la description du territoire de Césarée de Cappadoce, située au pied du mont Argée.

» J'avais été frappé de l'aspect menaçant de cette contrée, et comparant son état actuel avec la relation de Strabon, je croyais devoir ranger ces volcans dans la catégorie des terrains d'épanchement dont les phénomènes ont cessé depuis dix-sept siècles; car on ne saurait douter que Strabon en ait été témoin. Mais les terribles effets du feu souterrain n'étaient que suspendus. J'apprends à mon retour de Caramanie, qu'il y a un mois, jour pour jour, une grande partie de la ville de Césarée a été détruite, et que vingt villages des environs de cette ville ont horriblement souffert, ou ont été entièrement détruits par un tremblement de terre.

» C'est au pied du mont Argée que les premiers symptômes se manifestèrent. La terre s'ouvrit et il en sortit d'épaisses colonnes de feu et de fumée; le mouvement d'oscillation a dû se faire sentir de l'est à l'ouest; car il n'est question que de la destruction des villages situés sur cette ligne. Il faut que le tremblement de terre se soit étendu sur une zone d'au moins cinq milles de largeur pour que la ville ait eu à souffrir, car elle est à cette distance du pied de la montagne. Deux mille maisons, dit-on, ont été renversées; tous les habitans eussent péri si la ville eût été entourée de murs : ils ont pu fuir dans toutes les directions. Strabon, car de son temps aussi la ville était sans muraille, attribue à la négligence des princes de Cappadoce l'absence de fortifications; mais la vraie cause n'est-elle pas dans la nature de la contrée?

» La plaine de Césarée est formée d'un lit de tuf parfaitement horizontal, fendillé en tous sens par des espèces de vallées à parois verticales que j'avais cru formées par le retrait. Plusieurs de ces vallées se sont, dit-on, rouvertes avec fracas en vomissant des flammes; il ne m'a pas été possible de savoir si des laves se sont épanchées des flancs du mont Argée et s'il a surgi quelqu'un de ces dômes nombreux qui en couvrent la pente.

» Les principaux villages des environs sont situés sur le flanc de collines

composées d'un certain nombre de couches volcaniques. La plus inférieure se compose de laves *remaniées*, c'est-à-dire de rognons de laves de fusion englobés dans des tufs. Cette couche se décompose facilement à l'air; elle est d'ailleurs fort tendre; des laves de fusion la recouvrent généralement; elles forment des masses compactes et puissantes; elles sont elles-mêmes recouvertes par le tuf gris contenant des ponces noirs et des espèces de géodes remplis d'une substance blanche et pulvérulente semblable à de la chaux éteinte. C'est ce tuf que l'on exploite pour construire les maisons de Césarée et de tous les environs, et qui soutient les fondations de tous les édifices. Il est probable que les secousses réitérées ont détaché les couches les unes des autres, et qu'il s'est opéré un glissement qui a renversé ces villages dans l'abîme.

» Tuxiarch, riche village occupé par des Grecs, se trouvait dans ce cas. Des catacombes si nombreuses avaient été percées dans le tuf, qu'il paraissait comme suspendu. Il y a en général peu de villages dans les environs dont le sol ne soit excavé.

» Je ne me rappelle pas la situation de Kometzi, dont un lac a pris la place. Les témoins de cette affreuse catastrophe ont été tellement effrayés, qu'il est impossible d'en tirer des renseignemens tant soit peu précis.

» Après un semblable événement il est permis de douter que cette contrée ait été en repos depuis les dernières catastrophes dont la mémoire est parvenue jusqu'à nous; mais il est probable que renouvelées à de longs intervalles elles ont été oubliées des habitans. »

» L'article ci-joint, inséré dans le *Journal de Smyrne* du 5 septembre, donne succinctement les principaux faits et les noms des lieux qui ont le plus souffert :

» Un tremblement de terre des plus violens vient de détruire une grande partie de la ville de Kaisarièh, l'ancienne Césarée de Cappadoce, et des villages environnans. Voici tous les détails que nous avons pu recueillir sur ce terrible événement : ils sont extraits de plusieurs lettres de Kaisarièh écrites 7 à 8 jours après la catastrophe.

» Le 13 du mois dernier, vers 5 heures du soir, il s'éleva du pied du mont Ardgeh, contre lequel la ville est adossée, une épaisse fumée d'où s'échappèrent, avec d'effroyables détonations, des colonnes de feu; on eût dit l'éruption d'un volcan. Au même instant, on sentit la terre osciller, et un violent tremblement de terre commença. Les secousses durèrent pendant sept heures consécutives; elles se succédaient avec un horrible fracas, sans presque aucune interruption : on se serait cru sur mer pendant une tempête,

Plus de 2,000 maisons furent renversées; la consternation et l'épouvante étaient à leur comble; les habitans se sauvaient pêle mêle dans les campagnes; plusieurs furent arrêtés dans leur fuite et ensevelis sous les décombres. Il a péri près de 150 personnes !... Jusqu'au 20 on n'avait pas cessé de ressentir deux ou trois secousses par jour, mais beaucoup moins fortes que celles du 13, et sans accident remarquable. A cette époque, les habitans de Kaïsarièh, campés dans la plaine ou réfugiés dans les villages, n'avaient pas encore pu rentrer dans la ville; quelques-uns l'avaient essayé, mais sans pouvoir y rester plus de quelques minutes.

Tous les villages situés au sud du mont Ardgeh, sur une ligne de plus de 30 milles, ont horriblement souffert. Il y a péri une quantité considérable de monde, et la majeure partie des habitations ont été détruites. Voici les noms de ceux qui ont été le plus maltraités, et un relevé de leurs pertes :

A Tavlusin, 60 maisons ont croulé et 15 personnes ont péri.

La moitié du village de Tzirlavachi a été détruite; on ignore le nombre des morts, mais il paraît qu'il a été considérable.

A Taxiarmachi, 20 personnes ont péri et 56 maisons ont été renversées. Kirmir a perdu son principal quartier et 11 personnes.

Le village de Mantzosir, où l'on comptait plus de 500 feux, est un de ceux qui ont le plus souffert; 5 personnes seulement sont parvenues à se sauver avec beaucoup de peine.

A Velekes, une seule maison a résisté, et il a péri beaucoup de monde.

Vekeri a été détruit aux deux tiers.

Versame a été entièrement anéanti.

Enfin Kometzi a été englouti, et remplacé par un vaste lac.

Les lettres où nous avons puisé ces détails affligeans font encore mention d'une douzaine de villages qui ont souffert, mais peu de chose en comparaison de ceux que nous venons de citer, puisque entre tous, il n'est question que d'une trentaine de maisons détruites et de 8 à 10 personnes tuées.

GÉOGRAPHIE ANCIENNE. — *Extrait de trois lettres écrites par le même* M. CH. TEXIER *à* M. DUREAU DE LA MALLE, *membre de l'Institut, datées de Smyrne les* 25 *juillet*, 10 *et* 15 *septembre* 1835.

» Nous arrivons de notre voyage de Caramanie avec *la Mésange*. Il a été aussi fécond en découvertes que mon voyage de l'année dernière.

» Depuis que j'ai quitté Smyrne, j'ai visité Téos, le temple d'Apollon Didyme, Iassus, Cos, Cnide, Telmissus, Patare, Adalia, Perga, Halicarnasse, Bargylia, Mylassa, Héraclée de Latmus, Milet, Priene, Néapolis, Samos et Chio.

» La découverte du golfe et de la ville de Bargylia est d'une grande importance. Aurait-on cru qu'il fût possible de découvrir dans la Méditerranée un golfe égal en grandeur à celui de la Sude, et un port six fois grand comme celui de Marseille, près desquels les navires ont passé mille fois sans les soupçonner? Ils ne se trouvent cependant sur aucune carte.

» Chandler avait cherché vainement la position de Bargylia : j'ai été plus heureux que lui. Elle se place incontestablement à six lieues O.N.N.O de Cariandre, patrie de Scylax. J'ai aussi fixé la position de Perga, que j'avais soupçonnée l'an dernier, et où j'ai trouvé des monumens qui surpassent tout ce que j'ai vu jusqu'à ce jour, par leur style original et leur conservation. Mais le peu de temps que m'a laissé l'amiral ne m'a pas permis de dessiner un seul de ces monumens; à peine ai-je eu le loisir de parcourir la ville.

» J'ai pu déterminer la direction du tremblement de terre qui a renversé Téos et le temple d'Apollon Didyme. Trois colonnes de ce temple sont encore debout; les autres sont abattues, toutes dans la même direction, et leurs tambours sont couchés sur terre appuyés l'un sur l'autre comme une pile d'écus. Il est évident que tout le monument est tombé à la fois dans cette catastrophe qui date au moins de deux mille ans. »

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley. Lettre de* M. DE PONTÉCOULANT *à* M. ARAGO, *en réponse aux doutes élevés par* M. VALZ *sur l'exactitude de ses calculs.*

M. de Pontécoulant réfute en ces termes l'assertion consignée dans la lettre de M. Valz, que les attractions de Mars et de Vénus ont pu avoir une influence sensible sur l'arrivée de la comète de Halley à son périhélie.

« Dans mon Mémoire, page 71, je disais : « Nous nous sommes assurés que les autres planètes (Vénus et Mars) n'auront sur la marche de la comète aucune influence sensible. » La petitesse de la masse de Mars ne permet pas de croire que son action puisse altérer d'un jour l'époque du passage, et quant à l'action de Vénus, qui s'est trouvée très voisine de la comète en 1759, j'ai reconnu par le calcul, que les altérations assez considérables en plus et en moins qui en résultent dans le moyen mouvement, se compensent de telle sorte que l'altération totale est tout-à-fait insignifiante. Ce calcul a été présenté il y a six mois au Bureau des Longitudes. »

Quant à l'idée qu'il y ait au-delà d'Uranus une planète dont l'action serait la cause de certaines discordances entre les résultats du calcul et ceux de l'observation, M. de Pontécoulant remarque qu'avant de créer ce nouveau corps, il eût été bon de s'assurer qu'il reste, en effet, dans la marche de l'astre quelque anomalie à expliquer; or, jusqu'à présent, dit-il, si quelque chose a droit d'étonner, c'est la coïncidence vraiment extraordinaire de l'orbite réelle avec l'orbite théorique.

MÉTÉOROLOGIE.

M. *Arago* dépose sur le bureau, au nom de M. le conseiller Brandes, présent à la séance, le tableau des observations horaires de température de l'air faites à Salzufeln. M. Arago demande à l'Académie la permission de revenir sur ce travail dans la prochaine séance.

ASTRONOMIE. — *Changemens physiques dans la tête de la comète de Halley.*

« M. *Arago* rend compte, en ces termes, de quelques changemens physiques qui se sont manifestés dans la tête de la comète de Halley.

» Jeudi dernier, 15 octobre, vers les 7 heures du soir, temps vrai, M. Arago ayant dirigé la grande lunette de l'Observatoire, armée d'un fort grossissement, sur la tête de la comète, y aperçut, un tant soit peu au sud du point diamétralement opposé à la queue, un secteur compris entre deux lignes dirigées vers le centre du noyau, et dont la lumière surpassait notablement celle de tout le reste de la nébulosité. Les deux rayons, limites de ce secteur, étaient assez bien définis, mais faibles. Il fallait, pour les apercevoir, s'aider d'un procédé bien connu des astronomes praticiens : il fallait donner à la lunette un léger mouvement d'oscillation. L'existence de ce secteur paraissant pouvoir conduire à une conclusion certaine sur la question importante du mouvement de rotation de la nébulosité, M. Arago crut nécessaire de s'assurer, par tous les moyens possibles, que ce n'était pas une illusion. Il examina donc le phénomène avec différens grossissemens, avec diverses lunettes, sans cesser de le voir; M. Mathieu et les élèves astronomes attachés à l'Observatoire, MM. Eug. Bouvard, Laugier et Plantamour, se convainquirent également de sa réalité.

» Le lendemain, vendredi, 16, après le coucher du soleil, on reconnut qu'il n'existait plus de traces de secteur lumineux à la place où celui du jeudi s'était montré; mais sur une autre partie de la nébulosité, au nord, cette fois, du point diamétralement opposé à l'axe de la queue, il s'était formé un

secteur nouveau. Celui-ci sembla, dès l'abord, devoir être appelé nouveau, à cause de son éclat vraiment extraordinaire, de la parfaite netteté des deux rayons qui le terminaient, et de sa grande ouverture angulaire, laquelle dépassait certainement 90°. MM. de Humboldt et Mathieu voulurent bien s'associer à ces observations.

Dans la soirée de ce même jour (vendredi 16, à 8 heures), M. Arago essaya, de concert avec les élèves de l'Observatoire, de déterminer l'amplitude réelle du secteur et sa position. Les résultats de ces mesures seront publiés en temps et lieu.

Le samedi, 17, à pareille heure, les mêmes observations furent répétées. Le secteur existait encore; ses formes et sa direction ne paraissaient pas notablement changées, mais la lumière était plus affaiblie que l'état de l'air ne semblait le comporter.

Le dimanche, 18, par un ciel d'une pureté vraiment remarquable, la lumière cométaire et celle de la queue, considérées dans leur ensemble, parurent avoir éprouvé, comparées à celles du vendredi, un affaiblissement très sensible. M. Arago annonce que sur ce point délicat, son opinion se trouve corroborée par la décision unanime et parfaitement décidée de MM. de Humbolt, Mathieu, Eug. Bouvard et Plantamour. L'affaiblissement du secteur lui-même se déduit d'ailleurs, avec plus d'évidence encore, des difficultés qu'on éprouva à déterminer son orientation, son ouverture angulaire et ses dimensions rectilignes, à l'aide de divers micromètres appliqués à la lunette de l'équatorial.

M. Arago déclare qu'en faisant, dès aujourd'hui, cette communication verbale à l'Académie, il a surtout voulu appeler l'attention des astronomes sur des changemens physiques bien étranges, et qui leur échapperaient si, comme jadis, ils se contentaient de diriger sur la comète actuelle des télescopes armés de faibles grossissemens. Au surplus, a-t-il ajouté, je ne manquerai pas de faire connaître, et les résultats des nouvelles observations que l'état du ciel nous permettra de faire, et les conséquences qui pourront s'en déduire, aussitôt qu'elles auront quelque certitude. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Note sur la carte géognostique du département de la Vendée, par* M. RIVIÈRE.

(Commissaires, MM. Brongniart, Cordier.)

L'auteur, pour coordonner normalement son travail, a étudié tout le pays compris depuis les Alpes (systèmes alpique et gallo-francique) jusqu'à l'Océan atlantique. Excepté les terrains volcaniques proprement dits qui y manquent, il s'y trouve, dit-il, tous les autres terrains, dont les principales roches qui les caractérisent sont : les *granîtes*, *gneïss*, *pegmatites*, *leptynites*, *hyalomictes*, *mica-schistes*, *protogines*, *stéa-schistes*, *talc-schistes*, *chlorito-schistes*, *phyllades*, *ampélites*, *ardoises*, *phtanites*, *lydiennes*, *brêches*, *pséphites*, *poudingues*, *grès*, *psammites*; *quarzite celluleux* contenant une substance épigène ou pseudomorphique de l'*oligiste*, *quarz*, *jaspes*, *ocres*, *arkoses*, *marnes*, *dolomies*, *calcaire oolitique*, *amygdaloïde*, *crayeux*, etc., *houilles*, *lignites*, *tourbes*, *glaises*, *sables*, *porphyres*, *argilophyres*, *argilolithes*, *eurites*, *amphibolites*, *diorites*, *éclogites*, *aphanites*, *ophiolites*, *ophicalces*, *hemitrènes*, etc., et les singuliers conglomérats coquillers de Saint-Michel-en-l'Herm.

« Les espèces minérales, ajoute-t-il, dont la métallurgie peut retirer le fer, l'antimoine, le plomb et l'argent, sont très nombreuses, ainsi que les espèces palœonthologiques. »

Cette *Note* est accompagnée d'une coupe du terrain houiller, et de trois feuilles de la carte géognostique du département de la Vendée (carte qui, exécutée avec détails et sur une grande échelle, se compose de sept feuilles).

MÉDECINE. — *Théorie du choléra et plus particulièrement de l'influence de l'électricité sur la production de cette maladie; par* M. COUVERCHEL.

Ce Mémoire est présenté pour le concours aux prix Montyon. (*Médecine et chirurgie.*)

STATISTIQUE. — *Topographie statistique et médicale du Hâvre; par* M. LECADRE.

Ce Mémoire est destiné aux prix Montyon. (*Statistique.*)

Nous attendrons, pour l'analyse de ces deux Mémoires, les rapports des Commissaires auxquels ils sont renvoyés.

RAPPORTS.

Rapport sur une particularité de la jambe des Hydrocorises ou punaises d'eau, communiquée à l'Académie, dans sa séance du 27 *juillet* 1835, *par* M. *le docteur* Behn.

(Commissaires, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Bory de Saint-Vincent, et de Blainville rapporteur.)

« C'est dans le but de confirmer la découverte de M. Carus et d'éclaircir ce qu'il peut encore y avoir d'obscur dans la circulation des insectes, que M. le docteur Behn a été conduit au fait curieux qu'il a annoncé dans une lettre adressée à l'Académie, le 27 juillet dernier, et qui a été renvoyée à l'examen d'une commission, composée de MM. Bory de Saint-Vincent, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire et moi; fait que nous avons examiné avec M. Behn d'abord, et ensuite nous-mêmes, et en son absence.

» Voici en quoi il consiste :

» Si l'on prend la patte d'un jeune animal des genres notonecte, naucore, et en général de tous ceux de la famille des Hydrocorises ou punaises d'eau, appartenant à l'ordre des Hémiptères de Linné, et qu'on l'examine à un grossissement linéaire d'environ 100 diamètres, en ayant soin qu'elle fasse encore partie d'un individu bien vivant, on remarque, à la partie supérieure de la jambe, vers son articulation avec la cuisse, un mouvement plus ou moins sensible, plus ou moins rapide, mais, du reste, bien régulier, susceptible cependant d'être accéléré, ou ralenti, ou même suspendu pendant peu de temps, pour reparaître ensuite quelques momens après; et cela aussi long-temps que le jeune animal continue à vivre; et même, ce qui est digne de remarque, quelque temps encore après que la patte a été séparée du tronc.

» Voilà le fait; il est indubitable. M. Behn en a rendu témoin non-seulement vos commissaires, mais encore quelques autres personnes. Reste maintenant à chercher comment et par quoi est produit ce mouvement, quel rapport il peut y avoir entre lui et le vaisseau dorsal, et enfin s'il a une action sur les fluides contenus dans l'animal, et si, par conséquent, il entre pour quelque chose dans la fonction de la circulation.

» Quant à la première question, on peut assurer, quoiqu'il soit presque impossible d'arriver à une dissection positive, que le mouvement est produit par une petite partie membraneuse de forme peu appréciable, placée

un peu obliquement sous la partie cornée de la jambe, entre elles et les muscles de cette partie, et dans une connexion certaine avec la masse qui la remplit, puisque le mouvement dont l'origine est à la partie supérieure de la jambe se transmet jusqu'à la moitié au moins de la longueur de cette partie. On peut également assurer que ce n'est pas un organe pulsant, c'est-à-dire se contractant sur un fluide qu'il contiendrait pour le chasser, et revenant à son état primitif de dilatation. Ainsi, comme le pense M. le docteur Behn, ce serait plutôt une sorte de petite membrane diaphragmatiforme obliquement placée, et se mouvant sans doute par des muscles à l'origine de l'intervalle cutanéo-musculaire de la jambe.

» Y a-t-il quelque relation entre les mouvemens de cette partie et ceux du vaisseau dorsal? C'est encore une question à laquelle M. Behn répond négativement. En effet, comme il vient d'être dit, la nature du mouvement de cet organe est certainement valvulaire, tandis que celui du vaisseau dorsal est évidemment pulsant. Aussi n'y a-t-il aucun isochronisme entre leurs mouvemens, comme M. Behn a pu s'en assurer en examinant à la fois le cœur et la patte du même individu, sur lequel celle-ci avait été arrachée.

Maintenant à quoi peut servir cet organe battant ou valvulaire? N'aurait-il pas quelque action sur la circulation des fluides contenus dans la patte? c'est ce que pense M. le docteur Behn. Il croit, en effet, avoir remarqué dans les globules immergés dans le fluide qui remplit l'espace cutanéo-musculaire, un double courant, l'un centrifuge, suivant le bord externe de la jambe, l'autre centripète, longeant le bord opposé; courans qui seraient saccadés comme le voudrait celui de l'organe producteur. Ce dernier fait a encore été confirmé, mais en partie seulement par votre rapporteur; car, pour le reste, nous pensons avoir plutôt vu le contraire, c'est-à-dire que pendant que des granules, suspendus dans le fluide, semblent poussés par saccades de la base du membre à son extrémité, d'autres en reviennent, mais ni les uns ni les autres dans un ordre quelconque et sans qu'on puisse admettre une force *a tergo* des uns à l'égard des autres. Il nous a donc paru que si le mouvement de l'organe valvulaire a une influence sur celui des globules du fluide sanguin, ce ne peut être qu'à la manière des instrumens que l'on emploie dans les arts pour obtenir un mélange plus intime et plus rapide entre des liquides de nature différente. Nous sommes d'autant moins portés à admettre l'hypothèse émise, il est vrai, avec le doute convenable, par M. le docteur Behn, que nous avons pu lui montrer que dans le tissu cellulaire qui entoure le vaisseau dorsal,

on voit aisément des granules en mouvement dans différentes directions, sans rapport avec ceux de ce vaisseau, et encore moins avec ceux de l'organe valvulaire des jambes.

» Reste enfin la dernière question par laquelle nous terminerons notre rapport. A-t-on déjà observé dans l'organisme animale quelque chose qui puisse avoir une analogie quelconque avec la particularité organique observée par M. le docteur Behn ?

» Sans doute, au premier abord et sans réflexion suffisante, on pourrait croire qu'il y a une certaine analogie entre l'organe battant observé par M. Behn, et les cœurs ou renflemens lymphatiques découverts dans ces derniers temps chez les grenouilles; mais quelques détails à ce sujet auront bientôt convaincu l'Académie qu'il n'y en a réellement aucune.

» Les renflemens pulsans que deux des plus célèbres anatomistes étrangers de notre époque, M. Panizza et S. Mueller semblent avoir pour ainsi dire découverts à la fois, sont d'après les propres observations de l'un de nous, des dilatations sub-régulières symétriquement placées à la racine des membres, en-dessous ou du côté ventral pour les antérieurs; en-dessus ou du côté dorsal pour les postérieurs, où elles sont en outre beaucoup plus développées, et cela au point de jonction des veines lymphatiques de ces parties avec les veines sanguines du système circulatoire centripète ou rentrant. Aussi peut-on les injecter aussi bien dans un sens que dans l'autre, comme cela m'est arrivé plusieurs fois. J'ai pu même assez souvent y faire pour ainsi dire reculer le sang noir contenu dans la veine, ou l'y observer parvenu naturellement, lorsque la lymphe n'arrivant plus par les vaisseaux afférens, soit qu'elle fût épuisée, soit que son cours fût artificiellement interrompu, la poche pulsante continuant son action, celle-là, par sa dilatation, soutirait le sang noir par son orifice dans la veine, de manière, quelquefois, à injecter la terminaison de quelque gros lymphatique afférent. Ces renflemens ont du reste absolument le même aspect que le vaisseau dorsal des insectes; leurs mouvemens, qui ne sont ni complétement isochrones entre eux et encore moins avec ceux du cœur, sont évidemment pulsans par systole et diastole; et l'on voit très bien que par l'une ils soutirent le sang blanc qu'ils chassent par l'autre dans le sang noir, comme si dans l'homme, à l'embouchure du grand canal thoracique dans la veine sous-clavière, il y avait une citerne ou un renflement contractile. Mais évidemment, il n'y a rien de comparable entre ces organes pulsans et ceux découverts par M. Behn dans la patte des hydrocorises, ceux-ci n'étant pas creux et n'ayant aucun vaisseau afférent ni efférent.

» Y aurait-il plus de rapport avec la disposition qui se remarque chez les écrevisses et genres voisins, par laquelle le fluide aqueux dans lequel ils sont immergés, est poussé et forcé peut-être d'entrer et de sortir dans l'espèce de cavité branchiale extérieure que forme le retour de la carapace sur les côtés du corps à la racine des pattes, portant les branchies ? Oui, très probablement pour le mode de production du mouvement qui est également valvulaire et non pulsant. Mais chez les crustacés, tout l'appareil qui consiste dans une lame cornée flexible portée par le dernier appendice buccal, est réellement extérieur, tandis que dans la patte des hydrocorises il semble être tout-à-fait intérieur. Toutefois, si la manière de voir de M. Behn était confirmée, il y aurait une certaine analogie d'usage ou de fonctions : mais voilà tout.

» Au surplus, qu'il existe ou non dans l'organisme animal quelque chose que l'on puisse comparer à la particularité physiologique qui fait le sujet de la lettre de M. le docteur Behn à l'Académie, que le mouvement observé soit ou non dans un rapport quelconque avec la circulation, ou seulement, comme le pense votre commissaire rapporteur, avec ce qu'il nomme l'*Oscillation*, toujours est-il que le fait mérite de fixer l'attention des physiologistes. Nous proposons donc à l'Académie d'adresser à M. le docteur Behn, des remercîmens pour la communication intéressante qu'il lui a faite, espérant que ce sera pour lui une invitation à étendre ses recherches au plus grand nombre d'insectes possible, et à scruter comment ce nouveau fait pourra contribuer à éclaircir un sujet aussi important que celui de la circulation dans les insectes. »

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

LECTURES.

ASTRONOMIE. — *Calcul des perturbations de la Comète de Halley.*

M. *Poisson* annonce que M. de Pontécoulant vient de calculer les perturbations de la comète de Halley, dans la partie supérieure de son orbite, au moyen de l'intégration approchée que l'on doit à Lagrange, et qu'il a trouvé un résultat très peu différent de celui qu'avait donné la méthode des quadratures. La coïncidence des deux résultats est surtout remarquable pour la révolution de 1682 à 1759.

Il s'ensuit, d'après M. de Pontécoulant, qu'un travail, qui exigeait plus d'une année par la méthode des quadratures, peut être réduit à un tra-

vail de quelques jours par la méthode de Lagrange, que l'on n'avait point employée, sans doute parce qu'on ne savait pas le degré de précision dont elle est susceptible. Le calcul entier des perturbations d'une comète à longue période se trouvera ainsi réduit à moitié.

PHYSIOLOGIE ANIMALE ET PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Note communiquée par* MM. BECQUEREL et BRESCHET.

« Il y a trois mois, dit M. *Becquerel*, nous avons témoigné le désir à l'Académie, M. Breschet et moi, de nous transporter sur les Alpes et dans diverses localités, pour continuer nos expériences sur la chaleur animale, étudier les phénomènes physiologiques qui sont accessibles à nos appareils, et nous livrer en même temps à des recherches relatives à la physique générale et à la géologie. L'Académie accueillit favorablement ce désir et daigna faire connaître à M. le ministre de l'instruction publique, par l'organe de l'un de ses secrétaires perpétuels, qu'elle verrait avec satisfaction le gouvernement nous fournir les moyens nécessaires pour réaliser notre projet.

» M. le ministre s'est empressé de répondre au vœu exprimé par l'Académie, et sa sollicitude nous a en outre constamment accompagnés en Suisse, en Piémont et en Italie, où les ambassadeurs et les consuls français, dans ces contrées, ont été chargés par M. le ministre des affaires étrangères d'employer, au besoin, leur influence pour lever les obstacles que nous pourrions rencontrer dans nos excursions.

» Aujourd'hui notre mission est terminée, et nous prions M. le ministre de l'instruction publique d'agréer ici l'expression de notre reconnaissance pour toutes les marques d'intérêt et de bienveillance dont il nous a environnés.

» Nous avons aussi des remercîmens à adresser à l'Académie, qui a bien voulu, sur la proposition de l'un de ses secrétaires perpétuels, M. Arago, dont nous ne saurions trop reconnaître l'obligeance à notre égard, nous aider à faire confectionner une partie des instrumens qui nous étaient indispensables.

» Il nous est impossible de faire connaître, dans ce moment, à l'Académie, les résultats que nous avons obtenus, attendu que nous avons encore à faire quelques expériences de détails pour compléter notre travail, qui ne sera terminé que lorsque nous aurons réuni tous nos instrumens. Nous nous bornerons seulement à indiquer les questions principales sur lesquelles notre attention s'est portée.

» Les observations relatives à l'intensité des forces magnétiques terrestres en chaque point du globe, exigent l'emploi de l'aiguille de déclinaison et de celle d'inclinaison, qui éprouvent l'une et l'autre des variations dans leur charge magnétique, par suite de changement dans la température et de diverses causes locales; ce qui empêche les résultats d'être rigoureusement comparables. Nous avons substitué à ces deux appareils un autre appareil très simple qui a été exécuté avec intelligence, et surtout avec une promptitude extraordinaire, par M. Gourjon. Sa construction repose sur les phénomènes d'induction terrestre dont l'intensité dépend de celle du magnétisme du globe. Nous l'avons fait fonctionner successivement à Vevey, à Bex, à Martigny, à Liddes, au grand Saint-Bernard, à Sion, aux bains de Louëch, à Briggs, au Simplon, à Baveno, à Arona, à Milan, à Pavie et à Venise. Nous avons trouvé des différences dans les résultats qu'il faut attribuer à des différences dans le magnétisme terrestre et à des causes locales, bien que quelques-unes d'entre elles puissent provenir d'erreurs d'observation dont on pourra se garantir facilement en apportant quelques modifications à l'instrument.

» Nous avons comparé la chaleur animale de l'homme et des animaux, dans les vallées et sur les hautes montagnes, à la température ordinaire de l'atmosphère et dans les bains d'eaux minérales, dont la température s'élevait à plus de 45° centigrades.

» Un appareil particulier nous a permis de mesurer la température du lac de Genève, à une profondeur de plus de 300 pieds. Cette expérience nous a dévoilé une nouvelle propriété des courans électriques à laquelle nous étions loin de nous attendre.

» Nous avons trouvé un moyen de recueillir immédiatement, avec facilité, l'électricité atmosphérique à 300 pieds au-dessus des plus hautes cîmes de montagne et même à de plus grandes hauteurs; moyen qui permet de déterminer son accroissement à mesure que l'on s'élève.

» Le crétinisme a été l'objet de recherches suivies, et les documens que nous avons recueillis serviront à jeter quelque jour sur cette dégradation de l'espèce humaine. Nous avons pu nous procurer des dessins et des crânes qui ne seront pas sans intérêt pour la science.

» Nous nous sommes transportés ensuite à Venise, pour étudier la torpille; là nous nous sommes convaincus, et nous l'étions déjà d'avance, que les moyens employés jusqu'ici pour constater la présence de l'électricité, à l'instant où l'animal donne la commotion, étaient défectueux. Si les physiciens qui en ont fait usage les eussent appliqués à tout autre ani-

mal, et même à des cadavres, ils auraient obtenu les mêmes résultats. Nous avons commencé par écarter toutes les causes qui avaient induit en erreur nos devanciers, et nous sommes parvenus, non-seulement à prouver que la commotion de la torpille était le résultat d'une commotion électrique, mais encore à déterminer le sens du courant produit dans cette circonstance. Nos expériences, à cet égard, paraissent décisives, et serviront à étendre nos connaissances en physiologie.

» Quoique le temps ne nous ait pas permis d'étudier la décomposition des roches avec tous les soins convenables, nous avons cependant recueilli des documens qui contribueront à augmenter le domaine de l'électro-chimie.

» Nous avons été aidés puissamment, dans nos expériences, par M. Gourjon, auquel on doit les appareils si délicats et si précis dont M. Melloni a enrichi la Physique. Il a bien voulu nous accompagner pour connaître, par lui-même, les perfectionnemens à apporter aux instrumens construits par lui, dont nous avons fait usage dans notre voyage.

» Lorsque nous aurons fait connaître à l'Académie les différentes circonstances de nos recherches expérimentales et tous leurs résultats, nous espérons que nous pourrons lui faire partager la conviction où nous sommes sur l'importance des voyages scientifiques, pour cimenter l'alliance qui commence à s'établir entre les sciences physiques, chimiques et physiologiques. »

PHILOSOPHIE NATURELLE. — *Extrait d'une Note lue par* M. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

« Après le 27 avril de la présente année, après ma lecture de ce jour à l'Académie, je me suis retiré faible et maladif, dans une campagne très isolée, et là, j'y ai composé un ouvrage que voici, et intitulé : *Notions synthétiques et historiques de Philosophie naturelle.*

» Mon opuscule renferme trois chapitres :

1°. Documens au sujet de la loi universelle;

2°. Notions de Philosophie zoologique acquises depuis les troubles politiques de la France;

3°. Philosophie entomologique. »

PHYSIOLOGIE. — *Observations nouvelles sur l'endosmose; par* M. DUTROCHET.

« Dans ce Mémoire, M. Dutrochet ajoute de nouvelles observations à celles qu'il a publiées précédemment sur le phénomène de l'endosmose. Il cherche d'abord à prouver que ce phénomène ne dépend point générale-

ment de la viscosité, ainsi qu'on l'a prétendu. Ainsi, en séparant par une membrane, et à l'aide de l'instrument nommé *endosmomètre*, une solution de 2 parties de gomme arabique, dans 32 parties d'eau, d'une solution d'une partie de sucre dans la même quantité d'eau, le courant d'endosmose s'établit de l'eau gommée vers l'eau sucrée. Or l'eau gommée est alors beaucoup plus visqueuse et plus dense que ne l'est l'eau sucrée, en sorte que c'est le liquide le plus visqueux qui traverse la membrane séparatrice avec le plus de facilité.

» L'auteur ayant soumis à ses expériences d'endosmose une solution d'acide oxalique séparée de l'eau pure par une membrane animale, vit, avec surprise, que le courant d'endosmose était dirigé de l'acide vers l'eau; ce qui était contraire à tout ce qu'il avait observé jusque alors en employant des solutions d'autres substances. Il vit, avec non moins d'étonnement, qu'en séparant l'acide oxalique de l'eau par une membrane végétale, ou par une lame d'argile cuite, le sens du courant d'endosmose était interverti, en sorte qu'il était dirigé de l'eau vers l'acide, et cela avec tous les degrés de densité de l'acide. Les mêmes phénomènes furent offerts par les acides tartrique et citrique; mais comme ces acides sont bien plus solubles que ne l'est l'acide oxalique, il fut possible à l'auteur de soumettre aux expériences d'endosmose des solutions de ces acides beaucoup plus denses que ne l'étaient les solutions d'acide oxalique qu'il avait employées; solutions dont la plus forte densité n'excédait guère 1,04.

» M. Dutrochet trouva qu'en employant les acides tartrique et citrique à une densité inférieure à 1,05, le courant d'endosmose était dirigé de l'acide vers l'eau au travers de la membrane animale séparatrice; mais qu'en employant ces mêmes acides à une densité supérieure à 1,05, le sens du courant d'endosmose était interverti, il était dirigé alors de l'eau vers l'acide. La température de l'atmosphère était alors à + 25 degrés centigrades. Ayant répété ces expériences lorsque la température fut abaissée à + 15 degrés, l'auteur trouva que l'acide tartrique, depuis la densité de 1,05 jusqu'à celle de 1,09 inclusivement, présentait le phénomène qu'il nomme *endosmose inverse*, celui dans lequel le courant d'endosmose est dirigé de l'acide vers l'eau. Il fallut employer une solution d'acide tartrique d'une densité supérieure à 1,1 pour obtenir l'endosmose que l'auteur nomme *directe*, celle dans laquelle le courant d'endosmose est dirigé de l'eau vers l'acide. Ainsi, un abaissement de 10 degrés dans la température avait déplacé de 1,05 à 1,1 le *terme moyen de densité* de l'acide, *terme moyen* qui séparait les deux endosmoses *inverse* et *directe*,

que cet acide est susceptible de présenter lorsqu'il est séparé de l'eau par une membrane animale. La température étant abaissée à 8 degrés $\frac{1}{2}$, le *terme moyen de densité* de l'acide tartrique fut porté à 1,15. Enfin, la température ayant été abaissée artificiellement à celle de la glace fondante, l'acide tartrique depuis la densité 1,15 jusqu'à celle de 1,2 inclusivement, produisit l'*endosmose inverse*, en sorte qu'il eût fallu employer une solution acide encore plus dense pour qu'elle produisît l'*endosmose directe*. Il résulte de ces expériences, que la diminution graduelle de la température, augmente graduellement la facilité de perméation de l'acide tartrique au travers de la membrane animale, et cela comparativement avec la facilité de perméation de l'eau. M. Dutrochet croit apercevoir ici de l'analogie entre ses expériences et celles de M. Girard, qui a vu qu'une solution d'une partie de nitrate de potasse dans 3 parties d'eau, s'écoule plus vite que l'eau pure par un canal capillaire de verre, lorsque la température est de 1 à 10 degrés, tandis que cette même solution s'écoule plus lentement que l'eau, lorsque la température est plus élevée.

M. Dutrochet a constaté pour les acides tartrique et citrique, comme il l'a fait pour l'acide oxalique, que les membranes végétales et les lames d'argile cuite ne sont point aptes à la production du phénomène de l'*endosmose inverse;* cette propriété paraît ainsi appartenir exclusivement aux membranes animales. D'après la propriété qu'ont les acides oxalique, tartrique et citrique, à une certaine densité, de traverser les membranes animales plus facilement que l'eau, il devenait probable que ces acides employés en remplacement de l'eau pure dans les expériences ordinaires d'endosmose augmenteraient les effets de ce phénomène. C'est effectivement ce qui est arrivé. Ainsi un endosmomètre fermé par un morceau de vessie ayant reçu dans son intérieur de l'eau sucrée dont la densité était 1,08, et la membrane de cet endosmomètre étant plongée dans l'eau, il y eut une endosmose dont la quantité dans un temps donné fut exprimée par 9. Une solution d'acide oxalique, dont la densité était 1,014, ayant été substituée à l'eau pure, il y eut une endosmose dont la quantité, dans le même temps, fut exprimée par 27; en sorte que la substitution de l'acide oxalique à l'eau pure, dans cette expérience, tripla la quantité du liquide introduit par endosmose dans l'eau sucrée que contenait l'endosmomètre.

» Il paraîtrait, d'après ces expériences, que les solutions des acides oxalique, tartrique et citrique, à une certaine densité, traverseraient les mem-

branes animales plus facilement que ne le fait l'eau pure. Cela est incontestable, en effet, lorsque les deux faces d'une membrane animale sont en contact, l'une avec l'acide, et l'autre avec l'eau; mais cela cesse d'être vrai lorsque les deux faces de la membrane sont en contact avec le même liquide. Ainsi, les deux faces de la membrane étant en contact avec la même solution d'acide oxalique, ou bien étant l'une et l'autre en contact avec l'eau pure, et les choses étant disposées de manière à ce que la pesanteur fasse filtrer le liquide supérieur à la membrane vers le liquide qui est situé au-dessous, on observe que l'eau filtre bien plus rapidement que la solution acide. Plus la solution d'acide oxalique est dense, plus elle filtre lentement. Or, c'est précisément le contraire qui a lieu dans les expériences d'*endosmose inverse* faites avec cet acide, dont les solutions dans l'eau ne sont jamais assez denses, à la température de l'atmosphère, pour produire l'*endosmose directe*. Plus les solutions de cet acide sont denses, plus elles traversent rapidement par *endosmose inverse* la membrane animale qui les sépare de l'eau pure.

» M. Dutrochet n'a point vu les acides sulfurique et nitrique produire d'*endosmose inverse*. L'acide hydrochlorique, qui produit si énergiquement l'*endosmose directe*, lui a présenté l'*endosmose inverse*, lorsque l'addition de l'eau distillée eut réduit sa densité à 1,003. L'acide phosphorique présenta de même, mais pendant quelques instans seulement, l'*endosmose inverse*, en réduisant sa densité à 1,085. Dans toutes ces expériences, l'acide était séparé de l'eau pure par la membrane animale de l'endosmomètre. »

STATISTIQUE APPLIQUÉE A LA MÉDECINE. — *Remarques à l'occasion du rapport fait à l'Académie dans la séance du* 5 *octobre* 1835 *sur les recherches statistiques de* M. *le docteur* CIVIALE; *par* M. NAVIER.

Nous insérons ici l'extrait de ces *Remarques*, tel qu'il nous a été remis par l'auteur.

« L'objet de ces remarques (qu'il soumet, dit-il, principalement aux personnes dont il n'a pu adopter entièrement l'opinion, avec quelque talent qu'elle ait été présentée dans un écrit dont la lecture a été écoutée avec le plus grand intérêt par tous les membres de l'Académie) est d'établir que l'application des procédés de la statistique à la médecine, et l'emploi du calcul des probabilités qui en est le complément nécessaire, paraissent présenter le moyen le plus assuré de donner aux recherches médicales un

caractère véritablement scientifique, et toute la rigueur et la précision que leur nature puisse comporter. Ces conclusions sont principalement appuyées sur les considérations suivantes :

» La question consiste ici à juger s'il est utile aux progrès de la médecine de recueillir et d'enregistrer d'une manière méthodique les observations, de les classer, de les rapprocher et de les énumérer; et si l'on peut déduire de ce mode d'investigation des résultats propres à guider avec avantage dans les applications.

» L'utilité des observations mêmes, et l'avantage que l'on trouverait à les recueillir et les discuter d'une manière impartiale ne peuvent être contestés. On semble seulement ne vouloir point admettre l'utilité des énumérations dont on vient de parler, et des résultats qui peuvent en être déduits au moyen du calcul, parce que les questions dont il s'agit semblent trop différer des questions appartenant à la physique et à la mécanique auxquelles on n'ignore point que le calcul a été appliqué avec un grand avantage.

» L'auteur répond que l'usage du calcul dans les questions de médecine, auquel l'emploi des procédés de la statistique pourrait donner lieu, diffère beaucoup de l'usage que l'on en fait dans les recherches de physique ou de mécanique. Dans ces dernières, l'observation des phénomènes a fait découvrir les lois simples et générales qui les régissent : les conséquences de ces lois sont développées par le raisonnement aidé de l'analyse mathématique, et l'on peut ainsi prévoir les effets naturels, et les soumettre à une investigation dont l'expérience confirme ensuite les résultats. Cette méthode n'est point encore appliquée aux questions de médecine, et peut-être ne pourra-t-elle jamais l'être, à raison de la complication extrême des phénomènes, et de la difficulté de découvrir les lois naturelles dont ils dépendent. La médecine semble donc devoir être principalement ce que l'auteur appelle une science d'observation; c'est-à-dire qu'elle doit être traitée par cette autre méthode qui consiste à observer les faits d'abord d'une manière générale, puis d'une manière plus particulière, en distinguant avec une précision et un détail de plus en plus grands les circonstances qui leur appartiennent. La science peut et doit se former ainsi, uniquement par l'enregistrement, le classement méthodique, le rapprochement impartial et l'énumération des faits observés. Les résultats ne sont point donnés par le calcul; ils sont immédiatement déduits de l'observation. Mais l'emploi du calcul des probabilités vient donner à cette méthode la rigueur et l'exactitude nécessaires, et lui apporter le seul complément qu'elle comporte, en faisant

connaître avec quel degré de confiance ces résultats peuvent être admis dans les applications. On voit que le calcul n'est point employé ici à l'établissement des résultats, mais seulement à déterminer la probabilité des conséquences auxquelles les observations ont immédiatement conduit, et à donner de cette probabilité une évaluation plus précise que le raisonnement seul n'aurait pu le faire.

» Mais on peut insister encore, et se refuser à admettre que l'emploi du calcul, réduit même à l'usage qui vient d'être indiqué, c'est-à-dire à la seule détermination du degré de probabilité des résultats, puisse inspirer une entière sécurité dans les questions du genre de celles dont il s'agit. L'auteur remarque sur ce point que le seul motif par lequel on pourrait se refuser à admettre avec confiance les résultats du calcul, c'est parce que l'on jugerait les élémens des questions trop nombreux, trop divers et trop variables pour qu'ils pussent être embrassés tous avec l'exactitude et la justesse nécessaires. Il ajoute que, dans presque tous les cas où l'utilité de l'application du calcul n'est pas contestée, les questions naturelles sont également beaucoup trop complexes pour que tous leurs élémens puissent être pris en considération. L'art du géomètre consiste surtout à distinguer les élémens principaux, et à former une question abstraite, aussi ressemblante qu'il est possible à la question naturelle, et à laquelle les méthodes analytiques puissent être appliquées. Des exemples sans nombre montrent que les solutions obtenues de cette manière, quoique s'écartant en quelques points des effets naturels, jettent cependant un grand jour sur les questions, et conduisent toujours à des résultats utiles. L'application du calcul des probabilités au sujet dont on s'occupe, offrirait nécessairement un caractère analogue et une utilité non moins grande. La solution des questions abstraites que l'on aurait formées dans chaque cas particulier, et à laquelle l'analyse mathématique s'appliquerait avec rigueur, quoique différant généralement à quelques égards de la solution qui pourrait appartenir à la question véritable, répandrait néanmoins, sur cette question, une grande lumière. L'esprit se trouverait toujours, après une telle solution, dans une condition bien différente de celle où l'aurait laissé l'absence totale de toute recherche.

» L'auteur ne pense pas que cette circonstance, que dans la médecine appliquée la question est toujours individuelle, et que le médecin n'a jamais qu'un seul homme à traiter, puisse faire rejeter un mode de recherche qui consiste à déduire des résultats généraux de l'ensemble des faits observés. Il lui semble, en effet, que le médecin ne résout jamais cette

question individuelle qu'en s'appuyant sur des observations faites sur d'autres hommes, par lui-même, ou par ceux qui l'ont précédé, et dont l'instruction lui a été transmise. Les résultats généraux peuvent sans doute ne point se vérifier dans un cas particulier : cela tient à la nature de la science, qui ne comporte pas de propositions absolues. On ne pense point sans doute qu'en appliquant les procédés de la statistique et le calcul des probabilités à la médecine, les résultats qu'on obtiendrait ainsi puissent être considérés comme des théorèmes de géométrie. On pense seulement qu'on donnerait plus de précision aux conséquences déduites des observations, et qu'on en rendrait l'application moins incertaine.

» Il ne lui paraît pas non plus que, par cette circonstance, que la plupart des médecins n'écrivant point, le plus grand nombre des faits échappe nécessairement aux recherches, on ne puisse tirer des conséquences utiles des observations qui auront été faites et enregistrées avec méthode et d'une manière entièrement impartiale. Car les phénomènes naturels étant nécessairement assujettis à des lois générales subsistantes, quoique trop souvent inconnues, il n'est pas indispensable de posséder la totalité des faits pour acquérir la connaissance des résultats de ces lois. Sans doute les conclusions seront d'autant plus assurées, que les observations seront *plus* nombreuses; et c'est ici surtout que l'application du calcul des probabilités sera bien propre à fixer les idées, et, par la comparaison du nombre des faits observés et du nombre de ceux qui ne l'ont point été, à faire juger du degré de confiance avec lequel les résultats doivent être admis.

» Enfin la complication et la diversité des effets naturels, la variété des circonstances accidentelles, l'obscurité et la multiplicité des lois dont dépendent les phénomènes vitaux, l'impossibilité même de reproduire à volonté les faits qu'il s'agit d'observer, ne semblent pas non plus des motifs d'après lesquels la méthode sur laquelle on insiste doive être rejetée. Ces circonstances forment proprement le caractère de ces sciences qui ne peuvent être traitées que par la méthode d'observation. Il en résulte seulement l'obligation d'appliquer les procédés dont il s'agit le plus tôt et le plus généralement qu'il sera possible, parce que l'on voit qu'il sera nécessaire, pour arriver à des conséquences suffisamment précises, de multiplier beaucoup les observations, d'en recueillir avec soin tous les élémens, et de les classer avec une méthode prudente et sévère. L'étendue et la difficulté de cette tâche ne doivent point effrayer, si la vérité en est le prix. »

L'Académie apprend avec douleur la perte qu'elle vient de faire de l'un de ses membres, M. *Lelièvre*.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, année 1835, n° 11, in-4°.

Mémoire sur l'application de l'électro-magnétisme au mouvement des machines; par M. JACOBI; Postdam, 1835, in-8°.

Nouveau Manuel de l'anatomiste; par M. E.-A. LAUTH; un vol., in-8°, 2e édition, Paris, 1835.

L'Astronomie, poème didactique latin, avec la traduction française en regard; par M. F.-M. HAUMONT; Paris, 1835, in-8°.

Théorie de l'Homme intellectuel et moral; par M. H. CROS; tome 1er, Paris, 1836, in-8°.

Du Progrès dans les principautés de Valachie et de Moldavie, spécialement sous le rapport des sciences naturelles; par M. J.-N. DE MEYER; brochure in-8°, Paris, 1835.

Des mouvemens de l'air et des pressions de l'air en mouvement; par M. J. GUYOT; Paris, 1835, in-8°.

Notice sur la Coupe des taillis; par M. PHILIPPAR; brochure in-8°.

Notice sur les Ruchers fermés, abrités et découverts, et quelques faits sur l'éducation des abeilles; par le même; brochure in-8°.

Choléra asiatique. Moyens préservatifs; par M. PONTUS; brochure in-8° (Cahors).

Journal de Mathématiques de CRELLE, vol. 14, cahiers 3 et 4; Berlin, 1835, in-4° (en allemand).

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC et ARAGO; tome 59, juillet 1835, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 10, 7me livraison, in-8°.

Discours prononcé le jour de la distribution des prix aux élèves sages-femmes; par M. Deschamps; brochure in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 42.

Gazette des hôpitaux, n°s 122-124.

Journal de santé, n° 112.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 OCTOBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Pauly* écrit que l'emploi du seigle ergoté lui a donné de très bons résultats dans le traitement des affections utérines, et que les succès ont été surtout frappans dans les cas d'engorgement avec semi-prolapsus de l'utérus.

M. *Ratier*, fondateur d'une *École préparatoire de médecine*, demande à l'Académie de nommer un de ses membres, qui ferait partie de la commission supérieure chargée de la surveillance de cet établissement. Cette demande, contraire aux réglemens de l'Académie, n'a pu être accueillie.

MÉDECINE. — *Extrait d'une lettre de* M. CH. BAUDIN, *commandant le vaisseau* le Triton, *à* M. DUPIN, *sur la manière dont le choléra a sévi à bord de l'escadre française de la Méditerranée.*

Mahon, le 29 septembre 1835.

« Avant que cette lettre vous parvienne, vous aurez sans doute su que l'épidémie qui s'était déclarée à mon bord avec une violence extrême, a cessé tout-à-coup, après une semaine d'invasion. Il n'y a eu aucun nouveau cas depuis le 7, ni aucun décès depuis le 12. Mon second et trois officiers ont succombé. Aujourd'hui je considère le fléau comme entièrement éteint dans le vaisseau ; il a enlevé tout ce qu'il pouvait enlever ; il a fait tout son effet. Maintenant c'est le tour des autres navires. Le vaisseau *le Nestor* et la frégate *la Victoire* sont aussi frappés, mais pas à beaucoup près dans une aussi forte proportion que *le Triton*, bien qu'aucun vaisseau au monde ne soit plus aéré, plus sec, plus sain, que celui-ci.

» Ce fléau du choléra, si peu connu, si capricieux, a quelquefois une marche et des effets qui contredisent toutes les théories et même les observations les plus habituelles. Ainsi, on avait remarqué qu'en général il épargne les enfans et les très jeunes gens; qu'il attaque peu les classes aisées et régulières dans leurs habitudes, réservant toutes ses sévérités pour les populations pauvres, pour celles qui habitent des lieux bas et humides, où l'air circule difficilement; au contraire, à bord *du Triton*, le fléau a frappé dans une très forte proportion les officiers ($\frac{4}{10}$), les seconds-maîtres et quartiers-maîtres ($\frac{10}{40}$), les gabiers ($\frac{12}{48}$) et les mousses ($\frac{7}{22}$). Il a par conséquent sévi sur les classes aisées et régulières, sur celles qui vivent le plus en plein air, et sur les très jeunes gens; tandis qu'il a complétement respecté les caliers, qui habitent jour et nuit la fosse aux câbles, les cambusiers, magasiniers et autres habitans des parties du vaisseau les plus basses, de celles par conséquent qui sont le moins aérées et réputées les moins salubres. C'est un fait si bien établi que cette parfaite salubrité de la cale, que lorsque j'ai fait évacuer le vaisseau et caserné l'équipage sur l'île *des Rois*, où l'escadre américaine a aussi passé l'année dernière son temps de choléra, les caliers m'ont fait demander de rester à bord et de continuer d'habiter la fosse aux câbles. Tout le reste de l'équipage était enchanté d'aller à terre : eux seuls, non.

» Aux deux extrémités du faux-pont opposées, habitent les élèves et les

premiers-maîtres. Les postes dans lesquels ils mangent et couchent sont peu aérés, surtout lorsque le vaisseau est à la voile et qu'on ne peut ouvrir les hublots. On n'y voit clair alors qu'en y tenant des lampes allumées nuit et jour. Cependant pas un élève ni un premier-maître n'a été indisposé. Vous avez vu au contraire que les seconds-maîtres, qui logent dans la batterie de 36, parfaitement aérée, ont été frappés dans une forte proportion.

» Autre bizarrerie du choléra ! J'embarque, sur la rade d'Alger, le 30 juillet, 550 soldats de la légion étrangère; je les garde à bord, fort pressés dans ma batterie basse, pendant vingt jours de chaleurs caniculaires. Au moment de leur embarquement, beaucoup d'entre eux étaient malades des fièvres de Bougie et de Bône; *tous* guérissent à bord; *tous* sont débarqués bien portans à Tarragone, le 18 août. Je pars le lendemain 19. A peine étais-je sous voiles, que le choléra éclatait parmi ces soldats débarqués en bonne santé la veille! et pourtant, à cette époque, l'état sanitaire de mon équipage était le meilleur possible ! C'est seulement douze jours plus tard que le choléra s'est tout-à-coup manifesté à bord. Et, la veille même de l'invasion, mon chirurgien-major me félicitait et se félicitait lui-même de la bonne santé de l'équipage et de la parfaite salubrité du vaisseau. »

ASTRONOMIE. — *Sur la nature de la lumière des Comètes.*

M. Arago continue à rendre compte des changemens physiques survenus dans la comète de Halley.

Le temps n'a pas été favorable; un ciel couvert a, pendant plusieurs jours consécutifs, totalement dérobé la vue de l'astre aux astronomes. La question de savoir par quelle transformation la matière nébuleuse est passée d'un certain mode d'agglomération à un mode différent, ne pourra donc pas être résolue à l'aide des seules observations de Paris. Il faudra, inévitablement, recourir aussi à celles qui, on doit l'espérer, auront été faites dans d'autres lieux.

On a vu, dans le numéro précédent, page 335, qu'il existait le jeudi 15 octobre, un secteur lumineux dans une certaine partie de la tête de la comète de Halley; que le lendemain 16, ce secteur avait disparu et qu'un autre plus brillant, plus ouvert et plus étendu longitudinalement, s'était formé ailleurs; que ce second secteur fut observé le 17 et semblait déjà moins vif; que le 18 l'affaiblissement était extrêmement prononcé. Depuis, la comète resta cachée jusqu'au 21. Ce jour là, à $6^h \frac{3}{4}$, on apercevait dans

la nébulosité, trois secteurs distincts. Le plus faible et le plus délié des trois était situé sur le prolongement de la queue. Le 23 octobre, il n'existait plus aucune trace de secteurs. La comète avait tellement changé d'aspect; le noyau, jusqu'à cette époque si brillant, si net, si bien défini, était devenu tellemment large, tellement diffus, qu'on ne croyait à la réalité d'une variation aussi grande, aussi subite, qu'après s'être assuré qu'aucune humidité ne recouvrait ni l'oculaire ni l'objectif. Le noyau occupait, peut-être, comme les jours précédens, le centre de la chevelure, mais la région orientale de cette nébulosité était certainement beaucoup plus vive que la partie opposée.

Dès les premiers momens de l'apparition de la comète, M. Arago avait indiqué une méthode *photométrique* qui, bien appliquée, semblait devoir conduire à décider si ces astres empruntent leur lumière au soleil ou s'ils sont lumineux par eux-mêmes. Cette méthode avait cela de particulier, qu'elle n'exigeait pas que le volume de la comète restât constant : il suffisait que les changemens s'opérassent avec une certaine régularité. Or, sous ce rapport, la comète de Halley se trouve dans un cas tellement exceptionnel; ses variations d'intensité sont si brusques, si imprévues, si bizarres, qu'il y aurait une grande témérité à essayer de déduire quelque conséquence exacte, d'observations qui, dans les circonstances ordinaires, conduiraient certainement au but. M. Arago y a donc renoncé pour cette fois; mais, en même temps, il a essayé de résoudre le problème à l'aide des propriétés de la lumière polarisée. Quelques explications très courtes, feront comprendre ce dernier moyen d'investigation.

Toute lumière directe se partage constamment en deux faisceaux de même intensité, quand elle traverse un cristal doué de la double réfraction; toute lumière réfléchie spéculairement, donne, au contraire, dans certaines positions du cristal à travers lequel on l'a fait passer, deux images d'intensités dissemblables, pourvu, cependant, que l'angle de réflexion n'ait pas été de 90°. Théoriquement parlant, rien ne semble donc plus facile que de distinguer la lumière directe de la lumière réfléchie; mais dans l'application il n'en est pas ainsi : sous certains angles de réflexion pour divers corps, et sous tous les angles pour d'autres natures de corps, la différence d'intensité des deux images est inappréciable à nos organes. Il faut ajouter que les seuls rayons *régulièrement* réfléchis, changent ainsi de nature (*se polarisent*) dans l'acte de la réflexion ; que ceux, au contraire, qui, après s'être pour ainsi dire identifiés avec la substance des corps, font voir cette substance de tous les côtés, conservent avec la lumière directe, la propriété de

donner toujours deux images à très peu près égales ; enfin, que dans le plus grand nombre de cas et surtout quand il s'agit des corps célestes, la lumière régulièrement réfléchie, la lumière spéculaire qui arrive à notre œil, est une si petite partie de la lumière totale, qu'on ne doit guère espérer d'apercevoir quelque dissemblance entre les deux parties du faisceau bifurqué. Toutefois, en s'aidant de diverses précautions dont le détail serait ici sans intérêt, M. Arago parvint à discerner une très légère différence d'intensité entre les deux images de la brillante comète de 1819.

Nous venons de dire que la différence des deux images de la comète de 1819 était très légère; or, quoiqu'en se servant de l'appareil de M. Arago, MM. de Humboldt, Bouvard et Mathieu, fussent arrivés au même résultat, il était désirable que l'importante conséquence astronomique qui s'en déduisait, ne fût pas uniquement fondée sur une fugitive inégalité d'éclat : les erreurs, qu'en ce genre, on trouve dans les travaux des plus célèbres physiciens, sont connues de tout le monde.

M. Arago modifia donc son premier appareil, de manière que l'inégalité primordiale des images, dût se transformer en une dissemblance de couleur. Ainsi, au lieu d'une image forte et d'une image faible, on devait avoir, pour certaines positions, une image rouge et une image verte; pour d'autres, une image jaune et une image violette, et ainsi de suite, en parcourant, d'un côté, toutes les couleurs prismatiques et de l'autre, les nuances complémentaires. Nous ne parlerons pas ici des expériences à l'aide desquelles on a reconnu qu'une très légère différence d'intensité se distingue moins aisément que la différence correspondante de coloration ; mais nous insisterons sur cette réflexion dont chacun sentira la justesse, qu'une différence de couleur est un phénomène non équivoque, qui ne laisse, qui ne peut laisser aucun doute dans l'esprit, tandis qu'il s'en faut de beaucoup qu'on doive dire la même chose d'une très légère inégalité d'éclat.

Le 23 de ce mois, M. Arago ayant appliqué son nouvel appareil à l'observation de la comète de Halley, vit, sur le champ, deux images qui offraient des teintes complémentaires, l'une rouge, la seconde verte. En faisant faire un demi-tour à la lunette sur elle-même, l'image rouge devenait verte, et réciproquement. Ainsi la lumière de l'astre n'était pas, en totalité du moins, composée de rayons doués des propriétés de la lumière directe, propre ou assimilée : il s'y trouvait de la lumière réfléchie spéculairement ou polarisée, c'est-à-dire, définitivement, *de la lumière venant du soleil.*

MM. Bouvard, Mathieu, et Eugène Bouvard, élève astronome à l'Observatoire, voulurent bien répéter l'expérience que nous venons de faire

connaître; le résultat fut exactement le même. « Je me serais bien gardé, ajoute M. Arago en terminant sa communication verbale, de ne pas me prévaloir des témoignages que je viens de citer et qui, je l'espère, contribueront à faire adopter cette conséquence de mon observation : les comètes, ainsi que les planètes, empruntent leur lumière au soleil. »

GÉOLOGIE. — *Note de* M. LINK, *sur les traces de pattes d'animaux inconnus trouvées près de Hildburghausen en Saxe.*

« Le plateau de Hildburghausen, situé au pied des montagnes de Thuringe, (Thuringerwald) est formé par le grès bigarré, qui s'élève quelquefois en petites collines. On se sert de ce grès pour construire des bâtimens, et c'est dans une carrière exploitée à cet effet, qu'un maître maçon, nommé Winzer, a remarqué le premier il y a un an, ces traces qui lui paraissaient extraordinaires. Il en donna notice à M. Sickler qui en publia une description avec figures dans une lettre à M. Blumenbach. Cette lettre parut au mois de janvier de cette année, par conséquent peu de temps après la découverte. Depuis lors, on a trouvé ces traces dans quatre carrières éloignées l'une de l'autre d'à peu près une lieue, la dernière près de la ville de Hildburghausen. Nous avons visité, M. Weiss de Berlin et moi, trois de ces carrières, dans le mois d'août de cette année, et nous avons vu toutes les pierres à traces de pattes qu'on en avait tirées, chez M. Winzer et à Hildburghausen. Voici la manière dont ces traces se trouvent.

Immédiatement sous la surface du sol on voit des couches alternantes de grès et d'argile, ayant ensemble environ 10 pieds d'épaisseur. Après avoir enlevé ces couches, qui ne fournissent point de grès bon pour la bâtisse, on parvient à une couche d'un grès plus dur, dont la puissance ne surpasse pas un $\frac{1}{2}$ pied (18 centimètres) et qui repose sur une couche d'argile d'une épaisseur très variable. D'abord on ne voit rien d'extraordinaire sur cette couche, sinon qu'elle a très peu de crevasses et qu'elle paraît être d'une seule pièce. Il faut en faire arracher des morceaux, et les renverser pour découvrir les traces. Elles sont toujours du côté inférieur de la couche, mais dans une grande abondance. Nous en avons fait arracher deux morceaux pris au hasard, et nous avons trouvé sous tous les deux des traces bien distinctes. Ce ne sont pas des empreintes, ce sont plutôt des noyaux (*nucleus*), car elles sont saillantes sur la surface de la pierre d'une quantité qui va d'un $\frac{1}{2}$ pouce à 3 pouces (de 2 à 9 centimètres).

» Il faut quelquefois nettoyer la pierre de l'argile molle adhérente, pour voir bien les traces. C'est toujours le dessous de la patte, la face inférieure, qu'on voit. L'animal a donc fait l'empreinte dans l'argile (c'était probablement un marais); il est venu après un torrent de sable délayé dans l'eau; ce torrent a couvert toute la contrée, et s'est insinué dans les empreintes : c'est pourquoi, après l'endurcissement du sable, le grès formé dans ces empreintes a dû adhérer à la couche supérieure, et y produire les traces saillantes. Ce n'est que dans cette seule couche qu'on a trouvé des traces; jamais on ne les a vues, ni dans le grès supérieur, ni dans le grès inférieur qu'on a exploité.

» Il est facile de distinguer les pattes de quatre espèces d'animaux différens; mais je ne parlerai que de celles qui sont les plus communes. J'en ai vu presque une centaine.

» On trouve toujours deux pattes ensemble; une de derrière, la plus grande, d'environ 18 centimètres (6 pouces) de longueur, et une de devant, presque de moitié plus petite. Elles ont cinq doigts. Le pouce est éloigné des autres quatre doigts, sous un angle presque droit. Les deux pouces d'une paire de pattes sont dirigés toujours du même côté; mais les pouces de la paire suivante sont dirigés du côté opposé : l'animal a donc marché l'amble. Un fait extraordinaire, c'est que les paires de pattes se suivent dans une ligne droite; il faut donc dire que les animaux aient marché en fauchant.

» M. Wiegmann, qui a vu la pierre couverte de traces que M. Weiss avait fait apporter à Berlin au mois de mai, et qui en a donné une notice dans son *Journal d'Histoire Naturelle*, range les animaux auxquels ont appartenu ces pattes, dans la classe des mammifères; M. le comte de Munster, au contraire, dans la classe des amphibies. La dernière opinion me semble préférable à l'autre. Tous les mammifères à pouce éloigné des autres doigts, sont plantigrades; et ici, l'on ne voit pas le moindre vestige du tarse, même dans les endroits où l'animal paraît avoir glissé. Les batraciens ont très souvent le pouce éloigné des autres doigts, sans tarse proéminent; les pattes de devant sont quelquefois plus petites que les pattes de derrière; les salamandres marchent l'amble, et s'il n'y a pas de batraciens qui marchent en fauchant, les caméléons ont cette marche, non-seulement sur les arbres, mais aussi sur la terre. Voici les raisons qui me font croire que les animaux dont il est question, ont été des batraciens ou des sauriens gigantesques.

» Ceux qui ont vu ces traces, surtout dans leur gîte, ne penseront plus

à des concrétions, à des *lusus naturæ*, etc., qui pourraient en avoir imposé aux naturalistes. Des doigts souvent très bien caractérisés par les phalanges; la patte de devant toujours plus petite que la patte de derrière; les pouces éloignés des autres doigts, tantôt dirigés d'un côté, tantôt de l'autre, d'après une règle constante; et tout cela de la même manière dans quatre carrières assez distantes l'une de l'autre; comment serait-il possible que ces empreintes fussent produites par le hasard?

» Mais il y a d'autres empreintes dans la même pierre, qui sont plus douteuses. On y voit souvent un réseau à larges mailles quadrangulaires, à filets arrondis dont la saillie au-dessus de la surface de la pierre est d'environ de 1 à 2 centimètres ($\frac{1}{2}$ pouce). Les naturalistes les ont regardés comme des crevasses qui ont été remplies de sable, de la même manière que les traces de pattes. Cependant, la régularité des mailles, les filets du réseau presque droits, l'épaisseur à peu près constante de ces filets, ne conviennent pas à l'idée de fentes ou de crevasses. On peut les comparer aux racines, ou plutôt aux rhizomes, telles que les rhizomes d'Acorus Calamus, qui rampent à la surface des marais, et qui, pourries et détruites, laisseraient des empreintes ensuite remplies de grès. On m'a fait l'objection que ces rhizomes ne présentent pas de véritables anastomoses, comme le fait ce réseau. Cela est bien vrai; mais j'ai vu l'autre jour, dans le Musée d'Histoire naturelle, galerie de Botanique, ici à Paris, la racine d'un if (*Taxus*), dont les branches sont greffées naturellement l'une dans l'autre, de manière qu'elles forment les mailles d'un réseau. Ce qui est arrivé ici par hasard, ne pourrait-il pas avoir existé en règle générale pour quelques végétaux du monde primitif? »

HISTOIRE NATURELLE. — *Lettre de* M. PAUL GERVAIS *sur les éponges d'eau douce.*

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie le résumé sommaire de quelques observations que je viens de faire sur les spongilles ou éponges d'eau douce. Plusieurs d'entre elles n'étant que de simples confirmations de faits déjà énoncés, j'ai eu soin d'indiquer les auteurs auxquels on en doit la première connaissance; les autres m'ont paru inédites; de même que les premières, celles-ci font partie d'un travail plus étendu, que je soumettrai au jugement de l'Académie, dès que de nouvelles recherches l'auront rendu moins incomplet.

» La nature des spongilles ou éponges d'eau douce, est encore aujour-

d'hui un problème pour quelques naturalistes; plusieurs, parmi lesquels se placent MM. Grant et Raspail, veulent que ces productions appartiennent au règne animal; d'autres, à la tête desquels se rangent MM. Gray, Dutrochet et Link, en font des végétaux : mes observations semblent apporter de nouveaux faits à l'appui de leur opinion.

» Examinés à la loupe, les corps organisés qui nous occupent paraissent formés uniquement de *globules* et de *spicules*. Les *spicules*, qui sont des cristaux de silice, ont été bien étudiés par MM. Grant et Raspail; ils sont les seules parties dures que présentent les spongilles. Ce caractère différencie ces dernières de la plupart des éponges marines, qui offrent de plus des filamens mucoso-cornés, enlacés et à contours arrondis. Les *globules* forment la partie vivante des spongilles, et ces spongilles ne manifestent aucun signe de sensibilité. De plus, elles varient pour la couleur du blanc jaunâtre au vert, suivant qu'elles sont exposées à l'obscurité ou à la lumière. Leur forme est aussi très diverse : souvent disposées en larges plaques, les spongilles sont d'autres fois rameuses à la manière des madrépores ou allongées en filamens grêles, qui rappellent plus ou moins ceux des polypiers flexibles; mais ainsi qu'on l'a dit, ces différences ne paraissent pas devoir servir à caractériser des espèces, puisqu'une même masse de spongille peut les offrir toutes dans les différens points de son étendue ou dans les diverses phases de son existence.

» On trouve à la surface des spongilles, outre les pores qui y sont percés, d'autres trous plus grands et qui sont des orifices de canaux se ramifiant dans la masse totale : ces orifices sont comparables aux oscules des éponges marines, que tous les auteurs s'accordent à refuser aux éponges d'eau douce. Je les ai trouvés bien développés sur les spongilles en plaques; ils y représentent autant de petites cheminées ou cratères en miniature, dont l'orifice est un peu élevé au-dessus de la surface générale et possède une ligne ou une ligne et demie de diamètre.

» Les corps arrondis qui se développent au milieu de la matière des spongilles, n'ont rien de comparable aux œufs des alcyonelles, il ne s'y fait aucun travail embryonnaire : ce sont, ainsi que l'admet M. Link, de véritables graines comparables à celles des végétaux inférieurs, et que l'on doit de même appeler des sporanges.

» Ces *sporanges* sont ainsi composés :

1° de globules contenus;

2° d'une enveloppe, résultant elle-même de deux couches : l'une in-

terne, résistante et roussâtre; l'autre externe, tomenteuse et teinte d'un jaune doré.

» On voit ordinairement sur les sporanges une tache indiquée par MM. Link et Raspail, et que l'on pourrait prendre pour l'impression du hile. Je ne pense pas cependant qu'elle puisse être regardée comme telle : 1° parce que le sporange n'a jamais de pédicule ou funiculum, et qu'il est libre au milieu des globules; 2° parce que le prétendu hile est quelquefois multiple, double par exemple, ce qui est assez fréquent, ou même triple et quadruple.

» La tache dont il s'agit a généralement la couleur rousse de l'enveloppe interne; elle est en effet formée par cette dernière, rendue visible par suite de l'absence dans un point variable, mais toujours fort restreint, de l'enveloppe externe.

» Lors de la germination, c'est-à-dire lorsque les globules contenus dans le sporange passent à l'extérieur, c'est à l'endroit même de cette tache que se fait le trou qui doit leur livrer passage : la tache est donc alors remplacée par un trou. Ces globules viennent à l'extérieur contribuer à l'accroissement de la spongille à laquelle ils appartiennent, ou bien, si leur sporange a depuis quelque temps abandonné la plante mère, ils déterminent la formation d'un autre végétal.

» Les spongilles, desséchées pendant quelque temps, peuvent reprendre toute leur vitalité si on les replace dans des conditions favorables : c'est alors que le rôle des sporanges est très facile à étudier.

» Les globules encore renfermés dans la graine, sont tantôt confusément répandus dans son intérieur, tantôt au contraire réunis en de petites masses arrondies de globules, masses auxquelles je n'ai point reconnu d'enveloppe particulière. Dans quelques cas, il peut arriver que les globules déterminent, même dans l'intérieur du sporange, la formation d'autres graines ou sporanges, comme ils l'auraient pu opérer à l'extérieur. Ainsi j'ai trouvé à la couche inférieure de certaines plaques de spongilles, un grand nombre de ces sporanges mères, qui en contenaient eux-mêmes deux, trois et jusqu'à quatre autres, ayant la même structure, la même composition et la même couleur jaune. »

BOTANIQUE. — *De la formation et du développement des organes floraux, par* MM. GUILLARD *frères, chefs d'institution à Lyon.*

En présentant un ouvrage de MM. Guillard, sur la *formation et le développement des organes floraux*, M. Mirbel en a donné l'analyse qu'on va lire.

« MM. Guillard ont remonté jusqu'à l'origine de tous les organes floraux. Ce qui concerne la formation des pistils est la partie la plus intéressante de leur travail. J'ai revu les faits dans plusieurs espèces; j'ai trouvé les descriptions d'une exactitude parfaite.

» Les *pistils simples*, tels que ceux des légumineuses, qui n'ont qu'un ovaire à une seule loge dans chaque fleur, sont représentés, dans les premiers temps de leur apparition, par une petite feuille oblongue dont les deux bords sont rapprochés, mais pourtant ne se joignent pas. Plus tard, ils se toucheront et se souderont ensemble. Des dentelures le long des bords de la petite feuille sont les ovules naissans.

» Les *pistils composés*, tels que ceux de l'ellébore, de l'ancholie, de l'aconit, etc., qui offrent dans la même fleur la réunion de *plusieurs ovaires distincts*, ressemblent à un groupe de pistils de légumineuses empruntés à plusieurs fleurs, et chaque ovaire naissant se comporte exactement comme l'ovaire unique de la fleur des légumineuses. J'ai vérifié ce fait sur l'ellébore.

» Les *pistils composés*, tels que ceux des euphorbiacées, des crucifères, des liliacées, etc., qui offrent aussi une réunion de plusieurs ovaires dans la même fleur, mais qui diffèrent des précédens, parce que les *ovaires* au lieu d'être distincts, sont *étroitement soudés ensemble*, se montrent originairement sous la forme d'un vase dont le bord un peu resserré serait festonné. Le nombre des festons répond à celui des ovaires, ou, si l'on veut, des petites feuilles qui en sont les premiers rudimens. Plus tard, quand il y a lieu, les bords de chaque petite feuille rentrent dans la cavité commune et la divisent en plusieurs loges, tandis que l'orifice se ferme. Le ricin et la giroflée justifient cette description.

» Dans ces trois divisions, le point culminant de la petite feuille qui commence chaque ovaire s'allonge et devient le style. »

Observations horaires de la température de l'air, faites à Salzufeln, en Westphalie, dans

MOIS.	HEURES COMPTÉES EN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Janvier......	+ 0,02	— 0,02	— 0,14	— 0,22	— 0,05	— 0,03	— 0,07	+ 0,04	+ 0,40	+ 0,82	+ 1,19
Février......	+ 0,16	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,12	+ 0,20	+ 0,22	+ 0,41	+ 0,86	+ 1,49	+ 1,89	+ 2,35
Mars.........	+ 2,76	+ 2,65	+ 2,54	+ 2,52	+ 2,58	+ 2,75	+ 3,13	+ 3,59	+ 4,12	+ 4,58	+ 4,93
Avril........	+ 4,69	+ 4,49	+ 4,24	+ 4,25	+ 4,64	+ 5,19	+ 5,81	+ 6,80	+ 7,51	+ 8,14	+ 8,90
Mai..........	+ 8,01	+ 7,66	+ 7,33	+ 7,09	+ 7,53	+ 8,21	+ 9,21	+ 10,15	+ 11,13	+ 11,93	+ 12,54
Juin.........	+ 10,58	+ 10,20	+ 9,89	+ 10,09	+ 10,60	+ 11,30	+ 12,09	+ 12,73	+ 13,72	+ 14,40	+ 14,96
Juillet.......	+ 12,87	+ 12,71	+ 12,47	+ 12,33	+ 12,86	+ 13,49	+ 14,29	+ 14,85	+ 15,51	+ 16,07	+ 16,55
Août........	+ 10,95	+ 10,76	+ 10,55	+ 10,35	+ 10,75	+ 11,27	+ 11,85	+ 12,58	+ 13,13	+ 13,58	+ 14,11
Septembre...	+ 8,96	+ 8,71	+ 8,39	+ 8,06	+ 8,34	+ 8,75	+ 9,74	+ 10,85	+ 11,71	+ 12,55	+ 13,14
Octobre......	+ 6,38	+ 6,11	+ 5,76	+ 5,42	+ 5,53	+ 5,80	+ 6,26	+ 6,71	+ 7,46	+ 8,21	+ 8,76
Novembre....	+ 3,50	+ 3,17	+ 2,88	+ 2,56	+ 2,72	+ 3,21	+ 3,47	+ 3,83	+ 4,31	+ 4,82	+ 5,30
Décembre....	+ 3,76	+ 3,53	+ 3,34	+ 3,19	+ 3,09	+ 3,20	+ 3,32	+ 3,69	+ 3,94	+ 4,21	+ 4,43
Moyenne des heures de tous les mois....	+ 6,05	+ 5,83	+ 5,61	+ 5,48	+ 5,73	+ 6,11	+ 6,63	+ 7,22	+ 7,87	+ 8,43	+ 8,85

Salzufeln est situé dans la principauté de Lippe, non loin du Weser, en

1828, *par* MM. RODOLPHE *et* GUILLAUME BRANDES. (*Thermomètre de Réaumur.*)

T DE MINUIT.												MOYENNES des mois.	ATMOMÈTRE.	HUOTOMÈTRE en pouces et lignes.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
+ 1,40	+ 1,38	+ 1,20	+ 0,94	+ 0,74	+ 0,61	+ 0,51	+ 0,41	+ 0,33	+ 0,30	+ 0,21	+ 0,19	+ 0,48	0″ 5‴63	1″ 11‴67
+ 2,87	+ 3,00	+ 3,08	+ 2,63	+ 2,19	+ 1,73	+ 1,38	+ 1,24	+ 1,00	+ 0,86	+ 0,53	+ 0,30	+ 1,30	0. 6,36	0. 5,98
+ 5,39	+ 5,49	+ 5,46	+ 5,23	+ 4,85	+ 4,35	+ 3,94	+ 3,69	+ 3,49	+ 3,24	+ 3,01	+ 3,00	+ 3,85	0. 8,48	2. 9,44
+ 9,58	+ 9,41	+ 9,37	+ 9,06	+ 8,76	+ 8,19	+ 7,60	+ 6,96	+ 6,31	+ 5,94	+ 5,62	+ 5,40	+ 6,92	1. 2,27	2. 3,88
+13.22	+13,13	+13,21	+13,15	+13,06	+12,55	+12,01	+11,10	+10,44	+ 9,88	+ 9,38	+ 8,86	+10,57	2. 2,83	2. 8,36
+15,85	+16,00	+15,92	+15,64	+15,23	+14,64	+14,04	+13,15	+12,35	+11,66	+11,24	+10,95	+13,02	2. 4,01	1. 7,94
+17,01	+17,08	+17,22	+16,98	+16,87	+16,12	+15,54	+14,63	+14,16	+13,77	+13,32	+12,89	+14,85	2. 0,55	3. 10,04
+14.84	+15,00	+14,90	+14,89	+14,55	+13,93	+13,24	+12,55	+12,03	+11,68	+11,35	+11,17	+12,69	1. 5,50	3. 10,40
+13,84	+14,02	+14,02	+13,89	+13,30	+12,71	+11,61	+10,95	+10,43	+ 9,87	+ 9,32	+ 8,99	+11,07	1. 5,08	1. 2,52
+ 9,55	+ 9,62	+ 9,67	+ 9,41	+ 8,86	+ 8,29	+ 7,91	+ 7,69	+ 7,55	+ 7,08	+ 6,78	+ 6,40	+ 7,52	1. 0,60	1. 3,48
+ 6,05	+ 6,06	+ 5,92	+ 5,69	+ 5,35	+ 5,07	+ 4,83	+ 4,73	+ 4,60	+ 4,36	+ 4,09	+ 3,78	+ 4,42	0. 9,73	0. 10,52
+ 4,58	+ 4,64	+ 4,54	+ 4,41	+ 4,28	+ 4,22	+ 4,29	+ 4,33	+ 4,22	+ 4,12	+ 3,90	+ 3,76	+ 3,98	0. 8,31	3. 5,40
+ 9,51	+ 9,57	+ 9,54	+ 9,33	+ 9,00	+ 8,53	+ 8,06	+ 7,62	+ 7,24	+ 6,90	+ 6,56	+ 6,31		Somme. 14. 11,35	Somme. 26. 5,53

Moyenne de toutes les observations horaires........ + 7,56 Réaumur.

Élévation au-dessus du niveau de la mer, 120 pieds de roi.

Nous ne ferons, en ce moment, qu'une remarque au sujet des importantes observations thermométriques de M. Brandes. Ces observations, comme celles de Leith, si habilement discutées par M. Brewster, montrent que les demi-sommes des températures observées à des heures du matin et du soir de même dénomination, à des heures *homonymes*, peuvent servir à caractériser les climats avec une grande précision. En effet, la moyenne mathématique, la véritable température moyenne de Salzufeln, déduite des 8784 observations annuelles, est de

$$+ 7°,56 \text{ Réaumur;}$$

eh bien!

La moyenne annuelle de..	1h du matin,	2h M.	3h M.	4h M.	5h M.	6h M.
combinée avec celle de..	1h du soir,	et 2 S.	et 3 S.	et 4 S.	et 5 S.	et 6 S.
donne	7°,78	7,70	7,56	7,40	7,36	7,32

7 M.	8 M.	9 M.	10 M.	11 M.	12 M.
et 7 S.	et 8 S.	et 9 S.	et 10 S.	et 11 S.	et 12 S.
7,34	7,42	7,56	7,66	7,70	7,80

Les heures homonymes conduisent donc à la température moyenne annuelle, avec une précision vraiment remarquable. La plus grande discordance est fournie par la combinaison des observations de 6 heures; et cependant, alors même, l'erreur n'est que de 0°,24 Réaumur = 0°,30 centigrades en moins. Si l'on se rappelle que *Leith* est sur la côte orientale d'une île, que Salzufeln doit être considéré comme une station continentale, on ne doutera guère qu'une loi météorologique qui se vérifie dans des lieux placés si diversement, ne puisse être légitimement généralisée. L'article suivant montrera toute l'utilité de ces remarques.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur le climat de la côte orientale de l'Amérique du nord.*

M. *Arago* présente, de la part de M. le docteur Mac Loughlin, des observations faites par M. John Mc Loughlin, pendant une année entière (de mai 1832 jusqu'en avril 1833) au fort Vancouver (*rivière Columbia*, côte occidentale de l'Amérique du nord, 46° de latitude). Ces observations n'étaient pas discutées. Toutes les températures s'y trouvaient exprimées en degrés de Fahrenheit. M. Arago les a d'abord

fait transformer en degrés du thermomètre centigrade, par l'un des élèves de l'Observatoire de Paris, M. Laugier. Les heures dont M. Mc Loughlin fit choix, sont 6^h du matin, 2^h après midi et 6^h du soir. 2^h après midi est à peu près, en tout lieu et en toute saison, l'époque du *maximum* de la température diurne; mais 6^h du matin n'est l'heure du *minimum* qu'aux deux équinoxes. Ainsi la combinaison des observations de 6^h du matin et de 2^h après midi, aurait donné un résultat trop fort. Ici se présentait, dans toute son évidence, l'utilité de la remarque consignée dans l'article précédent, sur la propriété des heures homonymes. 6^h du matin et 6^h du soir figurent en effet, l'une et l'autre, dans les tableaux de M. Mc Loughlin; on avait donc, à défaut des températures extrêmes, deux autres élémens équivalens de la température moyenne ou d'une température de 2 à 3 dixièmes *plus petite* que la moyenne réelle. C'est ainsi qu'on a trouvé, pour le fort Vancouver, la température moyenne

+ 12°,8 centigrades.

Voici maintenant les extrêmes et moyennes températures de chaque mois: on se rappellera que les *minima* peuvent être un peu trop forts, attendu qu'on ne consultait le thermomètre, dans la matinée, qu'à 6^h :

	Maxima.	Minima.	Moyennes.
Mai 1832......	+ 37°,8	+ 5,5	+ 14,1
Juin..........	+ 37,2	+ 10,5	+ 15,1
Juillet........	+ 35,0	+ 11,7	+ 16,9
Août..........	+ 33,3	+ 15,5	+ 21,5
Septembre.....	+ 28,3	+ 13,3	+ 18,4
Octobre.......	+ 20,0	+ 10,0	+ 12,8
Novembre.....	+ 18,9	+ 5,0	+ 10,4
Décembre......	+ 18,3	+ 7,8	+ 11,4
Janvier 1833...	+ 16,1	— 11,1	+ 1,0
Février........	+ 15,0	— 0,6	+ 9,3
Mars..........	+ 17,8	+ 3,3	+ 9,5
Avril.........	+ 21,7	+ 2,8	+ 12,7

On savait depuis long-temps que la côte orientale des États-Unis de l'Amérique, est notablement plus froide que la côte occidentale de l'Europe. Des phénomènes de végétation, cités par M. de Humboldt dans son beau mémoire sur les lignes isothermes, ont aussi prouvé que la côte occidentale du nouveau continent est plus tempérée que la côte orientale; mais en l'absence d'observations météorologiques exactes et continuées un temps suffisamment long, il ne serait pas possible de dire à combien de degrés se

monte la différence. On pourra d'ailleurs être curieux de rechercher si, sur les deux continens, les côtes occidentales se trouvent dans des conditions de température *exactement* pareilles, et jusqu'à quelles latitudes la ressemblance s'étend; eh bien! les observations de M. Mc Loughlin, dont nous venons de donner les principaux résultats, seront un jour mises à profit par les météorologistes qui tenteront de résoudre définitivement ces curieuses questions de physique terrestre. Dès ce moment, il nous suffira de transcrire ici quelques nombres, pour que chacun aperçoive d'un coup d'œil combien, par 46° de latitude, les côtes orientales et occidentales d'Amérique diffèrent entre elles sous le rapport thermométrique; et combien, au contraire, il y a de ressemblance entre les températures des côtes homonymes de l'ancien et du nouveau continent.

	Latitude.	Temp. moyenne.
Cambridge. Côte ORIENTALE *d'Amérique*...........	42° $\frac{1}{3}$	+ 10°,2
New-Yorok *id*....................	40. $\frac{2}{3}$	+ 12,1
Fort *Vancouver*. Côte OCCIDENTALE *d'Amérique*.....	46°	+ 12°,8
Milan....................................	45° $\frac{1}{2}$	+ 13°,2
Nantes....................................	47. $\frac{1}{5}$	+ 12,6
Bordeaux..................................	44. $\frac{5}{6}$	+ 13,6

GÉOLOGIE. — *Lettre de* M. THÉODORE VIRLET *à* M. ARAGO *sur le phénomène de la dolomisation et la transformation des roches en général.*

« Je viens de lire dans un journal le résumé de la discussion qui s'est élevée au sein de l'Académie des Sciences, dans sa séance du 12 octobre, au sujet de la théorie de la dolomisation de M. Buch, théorie ingénieuse et hardie, si l'on se reporte à l'époque où elle a été donnée. On sait que je suis loin de partager toutes les opinions de ce célèbre géologue; mais, par cela même que je n'ai pas hésité, à une époque où j'étais pour ainsi dire encore ignoré dans la science, à combattre celles de ces opinions que je ne partageais pas, je crois devoir, aujourd'hui, d'après l'indépendance bien connue de mon caractère, venir appuyer le fait qui lui est contesté, lequel touche d'ailleurs directement à une question dont je me suis beaucoup occupé, celle de *la transmutation des roches en général,* l'une des plus neuves et des plus importantes questions de la géologie positive, et qui doit nous faire faire les plus grands pas dans l'étude de la composition des roches et amener la solution d'une foule de faits jusqu'ici regardés comme inexplicables.

» En traitant, il y a déjà quelque temps, à la Société géologique de France, des modifications survenues dans une couche de fer hématite, que j'ai eu occasion d'observer près de Sargans, canton de Saint-Gall (Suisse), j'ai été amené, en rappelant un grand nombre de faits analogues que j'ai eu occasion d'observer et que j'ai signalés dans la géologie de la Grèce, à considérer le phénomène de la transmutation des roches sous deux points de vue différens, et à diviser les roches modifiées en deux classes bien distinctes.

» 1°. Celles qui ont été modifiées, soit par l'action prolongée de la chaleur, soit par des actions électro-chimiques, soit enfin par l'action de ces deux causes réunies, lesquelles ont changé les combinaisons ou l'arrangement primitif des molécules entre elles.

» 2°. Les roches qui ont été modifiées par des actions et réactions chimiques, à l'aide d'agens étrangers (tels que des gaz), qui sont venus agir directement sur elles et en changer la nature primitive. C'est dans cette classe de roches modifiées, que la dolomie vient naturellement se ranger.

» La première manière d'envisager la modification des roches, à laquelle le premier j'ai songé, m'a permis d'expliquer comment certaines couches placées au milieu d'autres couches, ont pu se modifier plus que celles-ci, ou même ont pu se modifier complétement, sans que les autres, soit qu'elles fussent en contact, soit qu'elles fussent même à la partie inférieure du terrain, aient quelquefois éprouvé de changement sensible dans leur état primitif et cela sans qu'aucune des couches se soient confondues les unes avec les autres. J'ai émis à ce sujet une opinion qui résulte autant de mes propres observations, que de la manière dont j'envisage les premiers dépôts arénacés qui ont dû se former, à l'époque où les eaux commençaient à se condenser à la surface de la terre, et que bien des personnes pourront peut-être regarder comme une hérésie, mais qui, je n'en doute pas, sera bientôt partagée par tous les bons esprits, savoir, *que toutes les roches stratifiées, sans en excepter ni les gneiss, ni les micaschistes, ni les schistes argileux, etc., ont été primitivement des roches de sédiment, formées par voie d'agrégation mécanique, lesquelles n'ont acquis les caractères de cristallinité qui les distinguent aujourd'hui, que par suite des modifications qu'elles ont subies, postérieurement à leur dépôt.*

» On conçoit, au contraire, d'après le second mode de modification des roches, que dans le plus grand nombre de cas, toutes les couches se soient confondues de manière à ne plus présenter qu'une seule et même masse sans stratification distincte, comme par exemple la dolomie, certains ter-

rains de grès et d'argiles transformés en jaspes et en porphyres trachytiques, et d'autres roches, telles que j'ai eu plus d'une fois occasion d'en observer; car les agens chimiques, en pénétrant à travers un certain nombre de couches, ou en les traversant en totalité, ont pu enlever une partie des élémens de la roche primitive et en substituer d'autres, ou bien servir à former de nouvelles combinaisons et réunir enfin toute la masse du terrain. C'est à ces considérations que je voulais principalement en venir, puisqu'elles concernent le phénomène de la dolomisation.

» Je ne conteste pas et j'admets même qu'il y a des dolomies que j'appellerai *primitives*, quel que soit leur âge géologique, c'est-à-dire qui se sont formées par suite du dépôt simultané des carbonates de chaux et de magnésie, car la magnésie était au moins aussi abondante dans la nature que la chaux, surtout à l'époque où les terrains anciens se déposaient; mais ces dolomies primitives ont pour caractères distinctifs, d'être toujours en couches régulièrement stratifiées, comme les autres roches auxquelles elles peuvent se trouver subordonnées; tandis que les dolomies dont il est question et que j'appellerai par opposition *dolomies de transmutation*, celles enfin signalées par M. de Buch dans les Alpes et bien d'autres que je pourrais citer, sont sans stratification et se présentent en masses irrégulières, avec des caractères auxquels les personnes habituées à observer les roches modifiées se trompent rarement. Il n'est pas permis à ceux qui ont visité les dolomies des Alpes, de douter de la réalité du phénomène de la dolomisation, quelque difficile qu'il paraisse à expliquer tout d'abord, attendu que la chimie nous enseigne que le carbonate de magnésie n'est pas volatil, ou qu'il se décompose à la chaleur rouge, ainsi que l'a objecté M. Thénard; c'est en effet d'après ces considérations que, l'un des premiers, j'ai publié mes doutes à ce sujet, à une époque où l'on ne paraissait pas encore s'être occupé de s'assurer par l'analyse chimique que les parties du terrain qui n'avaient pas été modifiées, n'étaient pas également magnésiennes, c'est-à-dire ne formaient pas des couches de *dolomie primitive*, circonstance qui aurait ramené alors le phénomène de la transmutation des calcaires en dolomies, à un simple phénomène de modification et de cristallisation, analogue à celui qui a déterminé, par exemple, le changement des calcaires compactes jurassiques de Carrare et celui des calcaires compactes crayeux de quelques points des Pyrénées, en calcaires grenus ou marbres statuaires. L'un de mes amis, M. Des-Génevez, qui possédait des connaissances fort étendues en chimie et dont les premiers travaux scientifiques font si vivement regretter le perte prématurée, a malheureu-

sement été enlevé aux sciences avant d'avoir publié les résultats de ses recherches chimiques sur la dolomisation, qu'il m'a dit, plusieurs fois, lui avoir démontré qu'il existait un passage insensible et horizontal des couches de carbonate de chaux non altéré, à la dolomie ou double carbonate de chaux et de magnésie. Ainsi la transmutation de certains calcaires en dolomie, postérieurement à leur formation, est pour moi un phénomène bien démontré, et qui n'exige, selon moi, qu'une explication convenable pour pouvoir être admis par tout le monde.

» Qui ne sait combien de faits, peut-être plus difficiles à concevoir jusqu'ici, ont déjà été résolus par suite des belles recherches de M. Becquerel en électro-chimie, et les importans travaux de M. Fournet sur la formation des filons. Bien d'autres faits qu'on n'a pas encore pu bien expliquer, ont été aussi signalés et même admis sans contestation. Par exemple, j'ai constaté que l'émeri de Naxos provenait de filons et par conséquent avait été formé, comme la plupart des fers oligistes, par voie de volatilisation et de sublimation; cependant le corindon et l'oxide de fer, dont le mélange constitue l'émeri, ne sont pas plus volatils que le carbonate de magnésie, qui fait le sujet de la contestation.

» De ce que nos connaissances chimiques ne nous permettent pas toujours d'expliquer les phénomènes que nous pouvons constater, s'ensuit-il que nous devions les révoquer tous en doute? La nature n'a-t-elle donc pas eu des moyens d'agir que nous ne connaissons pas encore? et n'aurait-elle pas pu procéder par exemple, par voie de double décomposition chimique? Alors le phénomène pourrait s'expliquer facilement. On sait que tous les muriates sont volatils, ou du moins susceptibles de sublimation. La magnésie aurait donc très bien pu arriver à l'état de muriate, donner lieu à la formation d'un hydrochlorate de chaux soluble, qui aurait été enlevé par l'infiltration des eaux; tandis que la magnésie se serait, au contraire, combinée avec la partie de l'acide carbonique mise en liberté et aurait servi à former ainsi le double carbonate de magnésie et de chaux, qui constitue la dolomie proprement dite. Il n'y a certainement rien là de contraire à la raison et qui ne puisse être admis, d'autant plus que le gaz acide hydrochlorique est l'un des gaz qui se dégagent le plus fréquemment des volcans et que les muriates ont dû se dégager beaucoup plus abondamment encore autrefois, si l'on admet avec les géologues de l'école moderne, que les immenses dépôts de sel gemme qui existent dans les terrains salifères, se sont déposés par voie de volatilisation, au milieu des terrains qu'ils pénètrent.

Je pense, d'après cela, que les modifications des roches de la seconde classe pourront désormais s'expliquer toutes par voie de double décomposition, procédé qui vient de permettre à un de mes amis, M. Aimé, de produire, dans le laboratoire, du fer oligiste cristallisé analogue à celui de l'île d'Elbe, et du fer pur également cristallisé, substance jusque alors inconnue aux minéralogistes; d'où je conclus que le temps n'est peut-être pas éloigné où nous pourrons facilement reproduire toutes les espèces de pierres gemmes, sans en excepter même le diamant. »

ASTRONOMIE. — *Lettre de* MM. GUILLAUME BEER *et* MAEDLER *à* M. ARAGO *sur les satellites de Saturne.*

« Les deux satellites les plus rapprochés de Saturne découverts par Herschel, en 1789, lorsque la terre traversa le plan de l'anneau (lequel, par son télescope de 20 pieds, resta visible comme une ligne très fine) n'ont jamais été revus depuis ce temps-là, malgré les efforts de nos premiers astronomes. En conséquence, tout ce que nous savons de leurs orbites est uniquement fondé sur les observations de Herschel. Dans ce temps-là les élémens de réduction n'étaient pas déterminés avec une précision suffisante; car les longitudes calculées de Saturne s'écartaient quelquefois d'un demi-degré des longitudes réelles; en outre, Herschel n'avait pas assujetti ses observations à un calcul précis, et s'était contenté des premières approximations.

» Une discussion approfondie de ces observations nous a paru digne de quelque intérêt, d'autant plus que plusieurs personnes avaient conçu des doutes sur l'existence de ces satellites, depuis qu'on n'avait pas réussi à les voir à l'aide du grand réfracteur de Dorpat, pendant la dernière disparition de l'anneau.

» Cette discussion, nous l'avons entreprise; en voici les résultats :

» En ce qui touche l'existence des satellites, on ne peut en douter par la seule comparaison des données d'Herschel. Il vit, par exemple, le 28 août 1789, les cinq anciens satellites à la fois, et avec certitude un sixième (1); le 17 septembre il les vit tous les sept. Il observa plusieurs fois des conjonctions entre les nouveaux satellites et les anciens, etc. Il y a, dans son Mémoire,

(1) Herschel a compté pour sixième celui qui serait le second par ordre des distances, et pour septième le plus rapproché; les anciens, chez lui, ont conservé les dénominations de Cassini.

200 positions de satellites qui, soigneusement comparées, ne peuvent répondre à aucun des anciens satellites, et qui, pour la plupart, ne se trouvent pas sur la ligne de l'anneau, et ne sauraient être, par cette raison, des proéminences de ce dernier.

» Cependant toutes ces observations ne sont que des estimations de la distance, dans la direction de la ligne annulaire prolongée; quelques notions vagues, comme *a little north,* et d'autres semblables, ne sont pas propres à former la base d'un calcul. En outre, les estimations ne sont pas exprimées par la même unité. C'est quelquefois la projection de la partie visible de la ligne annulaire, d'autres fois le diamètre apparent de Saturne. Dans le premier cas la distance est exprimée *from the preceeding or following arm;* dans le second, *from the body.*

» Il n'est guère possible de déterminer d'avance sous quel angle Herschel a vu le diamètre de la planète ou la projection de l'anneau. On sait que ses mesures de ces deux objets, diffèrent essentiellement de celles de nos jours, et l'on ne saurait décider si ces erreurs relèvent de la vue ou de ses instrumens. Il est vrai que l'on pourrait se contenter d'introduire dans le calcul, seulement comme relations, les estimations des distances, en déduisant la vraie distance moyenne en secondes, du temps de la révolution et de la masse de Saturne calculée par Bessel; mais la relation entre les termes *projection* et *diamètre* devrait être connue, si toutes les observations doivent être liées entre elles, circonstance qui nous a forcés de répéter presque tout le calcul.

» Voici maintenant les observations de Herschel, tirées des *Philosophical Transactions* et abrégées de manière à faire voir tout ce qui peut être essentiel. Une digression ouest (*preceeding*) aura le signe —, une à l'est (*following*) le signe +.

La *projection of the arm* sera exprimée par *p*,
Le diamètre de Saturne par. . . . . *d*;

1 *p* a été ajouté à toutes les distances *from the edge;* ainsi tous les nombres sont comptés *from the body.* Nous avons mis N ou S partout où il y avait l'expression *a little north or south.* Enfin nous nous sommes permis de mettre une petite fraction au lieu des expressions *not full, a little more, perhaps more, a little less,* etc., car Herschel ne donne ordinairement que des quarts, bien rarement des huitièmes de ses projections ou diamètres. Le temps, est le temps sidéral de *Slough* que nous avons changé pour le calcul en temps moyen en ajoutant les corrections de la pendule.

Day.	Time of clock.	6th Satellite.	7th Satellite
1789			
Juil. 18	$19^h 50'$	— A new satellite ⋆.	
27	20.24	$+ 1 p.$ N.	
Aug. 28	0. 9	$- 1\frac{4}{5} p.$	
	1.24	$- 1\frac{2}{3} p.$	
	1.49	$- 1\frac{1}{2} p.$	
Sept. 8	22.30	$- 1\frac{3}{4} p.$	
	22.51	....	$+ 1\frac{2}{5} p.$
10	22.49	$+ 1\frac{7}{8} p.$	
	23. 4	$+ 2 p.$	
14	21.59	$+ 1\frac{1}{10} p.$	
	22.23	$+ 1\frac{3}{4} p.$	
	23.45	$+ 1\frac{9}{10} p.$	
	0.42	$+ 2\frac{1}{20} p.$	
	1.24	$+ 2 p.$	
	1.29	....	$+ 1\frac{1}{2} p.$
	1.46	$+ 1\frac{9}{10} p.$	$+ 1\frac{1}{2} p.$
16	22.18	$- 1\frac{1}{2} p.$	
	23.59	$- 1\frac{3}{5} p.$	
	1. 3	$- 1\frac{3}{4} p.$	
17	19.52	$+ 2\frac{1}{10} p.$	
	20.38	$+ 2\frac{1}{10} p.$	
	21. 0	....	$- 1\frac{1}{2} p.$
	22.55	$+ 1\frac{1}{2} p.$ S.	$- 1\frac{1}{4} p.$
	23. 1	....	$- 1\frac{1}{2} p.$
	23.49	$+ 1\frac{1}{3} p.$	
	0.58	$+ 1\frac{1}{3} p.$	
	1.46	$+ 1\frac{1}{4} p.$	
18	22. 4	....	$- 1\frac{2}{5} p.$ S.
21	21.10	$+ 2\frac{1}{10} p.$	
	21.20	$+ 2\frac{1}{10} p.$	
	22. 9	$+ 2\frac{1}{4} p.$	
	22 39	$+ 2\frac{1}{5} p.$	
23	22.51	$- 2 p.$	
24	19.46	$+ 2 p.$	
	19.49	$+ 1\frac{9}{10} p.$	
	20.45	$+ 1\frac{3}{5} p.$	
25	22.36	$+ 1\frac{3}{4} p.$	
	23.42	$+ 1\frac{9}{10} p.$	
	23.48	....	$+ 1\frac{1}{3} p.$
	23.52	....	I see him very plainly ⋆.
Octob. 12	22. 6	....	$+ 1\frac{1}{10} p.$ N.
	22.24	....	$+ 1 p.$
	23.35	....	$+ \frac{9}{10} p.$
	0.58	$+ 1 p.$ S.	
	1.20	Dist. increased ⋆.	
15	20.47	$- 1 d.$	
	21.34	$- 1\frac{3}{4} p$ or $1 d.$	
	22.25	Near in conjunction with the 3d ⋆	
	22.39	$- 1\frac{9}{10} p.$ Conjunction complete.	
	22.59	Conjunction is past ⋆.	
	1. 3	$- 1 d.$	
	1.39	$- \frac{9}{10} d.$	

Day.	Time of clock.	6th Satellite.	7th Satellite.
Octob. 16	20h 16′	+ $\frac{2}{3}$ *d.*	
	20.23	....	+ $\frac{1}{2}$ *p.*
	20.36	+ 1 *p.*	1 of its own diam. from the body *
	20.50	+ 1 *p.*	Near in contact *
	21.11	+ $\frac{3}{4}$ *p.*	
	21.15	....	Still perceived.
	21.55	+ $\frac{2}{5}$ *p.*	Gone *.
	22. 5	Advances to contact *.	
	22.22	Near the body *.	
	22.25	In contact *.	
	22.41	Still perceived *.	
	22.44	Not quite vanished.	
	22.47	No longer visible *.	
	1.29	....	Suspect. — $\frac{3}{4}$ *p.*
17	21.50	+ 1 $\frac{1}{2}$ *p.*	
18	20.40	Emerging from the 3d *.	
	21.25	....	1 of its own diam. from the body.
	21.35	....	2 » » »
	21.36	— $\frac{3}{4}$ *d.*	
	21.43	....	— $\frac{1}{4}$ *p.*
	21.51	— $\frac{3}{4}$ *d.*	— $\frac{1}{4}$ *d.*
	21.56	— $\frac{5}{8}$ *d.*	— $\frac{1}{4}$ *d.*
	22.40	— $\frac{1}{2}$ *d.*	
	23.17	Both satellites approaches to	conjunction *.
	23.37	Conjunction is past *.	
	0.12	— 1 $\frac{1}{4}$ of its own diam.	
	0.20	....	— $\frac{9}{16}$ *d.*
	0.36	....	— 1 $\frac{7}{16}$ *p.*
	0.59	....	— $\frac{13}{16}$ *d.*
	1.21	....	— $\frac{7}{8}$ *d.*
20	20. 5	+ 1 $\frac{1}{4}$ *d.*	
	21.26	Near in conjunction with the * 1d	Glimmering *.
	21.51	Perfect conjunction *.	
	22.22	He appears again *.	
	22.43	In the middle between 1d and 2d *.	
	23. 5	....	— $\frac{3}{4}$ *d.*
	23.37	....	— $\frac{7}{8}$ *d.*
	0. 8	....	— $\frac{3}{4}$ *d* or 1 $\frac{5}{12}$ *p.*
	0.20	....	— $\frac{3}{4}$ *d.*
	1.20	....	— $\frac{5}{8}$ *d.*
28	20.58	+ 1 $\frac{1}{2}$ *p.*	
	21. 5	+ $\frac{3}{4}$ *d.*	
29	21.49	Just following the 1d *.	
30	20.55	— 1 *p.*	
	23.44	— 1 $\frac{3}{4}$ *p.*	
	23.55	— $\frac{7}{8}$ *d.*	
	0.42	— $\frac{1}{8}$ *d.*	
31	21.13	+ $\frac{7}{8}$ *d.*	
	21.57	More than + 1 *p.*	
	23.57	+ $\frac{9}{16}$ *d.*	
Nov. 2	21.44	— 1 $\frac{1}{8}$ *d.*	
	22.17	— 1 $\frac{1}{16}$ *d.*	
	23.13	— 1 *d.*	

Day.		Time of clock.	6th Satellite.	7th Satellite.
Nov.	2	23.27	$-1\frac{4}{5}p$.	
		0.15	$-\frac{7}{8}d$.	
		0.58	More than $-1p$.	
		1.16	$-\frac{5}{8}p$. N.	
	3	23.54	Closely following 1^d ★.	
	4	22.17	$+\frac{7}{8}d$.	
		22.23	....	$-\frac{3}{8}d$.
		23.48	$+\frac{15}{16}d$.	
	7	21.28	Near $+1p$.	
		22. 0	....	$-\frac{7}{8}d$.
		22.39	....	$-\frac{7}{8}d$.
		23.12	....	Perhaps a little nearer.
Nov.	8	20.46	$+\frac{1}{2}d$.	
		21.16	$+\frac{5}{8}d$.	
		22. 0	....	$-\frac{3}{4}d$
		22. 2	$+\frac{7}{8}d$.	
		23.40	$+1\frac{1}{8}d$.	
	10	21.33	Near 1 p.	
		21.39	$-\frac{7}{16}d$. S..................	$-\frac{5}{16}d$.
		22.28	$-\frac{5}{8}d$.	
		23.27	$-\frac{7}{8}d$.	
		0.10	$-1\frac{1}{10}d$.	
	15	22.33	$+1d$.	
		22.39	....	Between the 6^d and the edge ★.
	16	22.50	....	Following the 1^d of less than 1 diam. ★.
	19	21.55	$+\frac{7}{8}d$.	
	21	0.54	$-1p$ and a little more.	
	25	1.21	$+\frac{3}{4}d$.	
		1.27	$-1\frac{1}{2}d$.	
	26	22.22	$+\frac{15}{16}d$.	
		0.30	Near in conj. with the 4^d ★.	
	30	23.47	$+\frac{15}{16}d$.	
Déc.	2	22.49	$-\frac{3}{4}d$.	
		23.38	Past conj. with the 1^d ★	$+1\frac{1}{16}p$.
		0.52	$-\frac{15}{16}d$.	
	5	0. 8	$-1\frac{1}{2}p$.	
	15	0.35	$+\frac{3}{4}d$. N.	
	16	23.59	$-\frac{11}{16}d$.	
	24	0. 5	$-1\frac{1}{8}d$ or $2\frac{1}{4}p$.	
		0. 7	....	$-\frac{2}{3}p$.

» Plusieurs observations, exprimées en termes très vagues, ont été omises, et parmi celles que nous venons de rapporter, il y en a qui, au moins pour le moment, ne pourraient servir pour le calcul. Les conjonctions avec les anciens satellites pourront, les travaux de Bessel sur le système de Saturne une fois terminés, servir pour la détermination ultérieure des orbites de ces deux satellites.

» On s'aperçoit facilement que la précision de ces observations ne suffit

pas pour en déduire l'inclinaison et le nœud, et que l'on doit en conséquence supposer la coïncidence des plans des orbites de ces satellites avec celui de l'anneau. Nous avons commencé le calcul en supposant ces orbites circulaires. Nous jugerons après, par la comparaison des erreurs, si l'on pourra les diminuer par une ellipse. Mais, avant tout, on doit chercher la relation entre p et d.

» Herschel a exprimé plusieurs fois la même observation par les deux mesures; il donne des distances qui semblent être des plus grandes élongations, quelquefois en d et d'autres fois en p. En comparant ces quantités nous-mêmes, nous fîmes hypothétiquement

$$p = 0{,}58\,d;$$

adoptant cette valeur et employant la méthode des moindres carrés, nous calculâmes la distance, l'époque et le temps de la révolution. Ces nombres nous fournirent le moyen de corriger p et d; après avoir fixé de nouveau leur rapport; après avoir trouvé que

$$p = 0{,}510\,d,$$

nous recommençâmes le calcul avec cette nouvelle valeur.

» La distance apparente d'un satellite du centre de Saturne, vu de la terre, est égale au sinus de sa longitude saturnicentrique, moins la longitude géocentrique de Saturne, en mettant le rayon $= 1$. Après avoir transformé le temps sidéral de l'observation en temps moyen, et corrigé de l'aberration, on calcule, pour ces vrais momens, la longitude de Saturne d'après les tables de Bouvard, les longitudes de 1789 calculées d'après les tables anciennes, étant fausses.

» En mettant

La distance apparente	$= x$	
La longitude saturnicentrique du satellite	$= \lambda'$	pour le temps T.
La longitude géocentrique de Saturne	$= l$	pour le temps T.
La longitude du satellite pour l'époque t	$= \lambda$	
Le demi-grand axe de l'orbite	$= a$	
Le mouvement moyen	$= m$	

» On aura pour une orbite circulaire

$$\lambda' = \lambda + m(\mathrm{T} - t),$$
$$x = a \sin(\lambda' - l);$$

en conséquence,

$$\Delta x = \sin(\lambda' - l)\,\Delta a + a\cos(\lambda' - l)\,\Delta\lambda + a\cos(\lambda' - l)\,(\mathrm{T} - t)\,\Delta m.$$

» Eu égard à la nature des données, il nous a paru tout-à-fait suffisant d'exécuter le calcul en minutes entières d'arc, et en millièmes du diamètre de Saturne.

» Les observations marquées d'une étoile n'ont pu être calculées par les raisons déjà mentionnées. Dans les observations du 16 octobre, jour où Herschel vit disparaître les satellites derrière le globe de Saturne, les momens : *not quite vanished* et *still perceived*, ont été pris pour ceux où le bord apparent de Saturne coïncidait avec le centre du satellite. Les observations du 17 septembre, $1^h 46'$, et du 21 novembre, $0^h 57'$ ne sont pas conformes aux autres, et celle du 25 novembre, $1^h 21'$ ne peut être valable qu'en lisant $-\frac{3}{4}d$ au lieu de $+\frac{3}{4}d$.

» Les équations de condition ainsi formées, et résolues d'après la méthode des moindres carrés, donnent pour le sixième satellite

Distance............ 1,60396 *d*.
Révolution.......... $32^h 53' 2'',728$
Époque, 1789 sept. 14. $11^h 53'$ temps moyen de Slough... Longitude saturnicentrique du satellite $= 67^\circ\, 56'\, 25'',5$.

» Cette révolution répond, en employant la masse de Saturne déterminée par Bessel, à une distance saturnicentrique du satellite de $34'',38$ pour la distance moyenne de la terre, et l'on peut en tirer la conclusion que Herschel, pendant ses observations, a vu le rayon de la planète sous un angle de $10'',72$. Ses mesures lui attribuent $10'',30$.

» Les équations de condition donnent pour le sixième satellite les erreurs suivantes, exprimées en millièmes du diamètre de Saturne :

+ 69	− 2	+236	− 6	− 33	+ 81	−102	− 3	−152
+ 62	− 72	+ 40	− 4	− 55	−242	− 58	+ 59	− 81
+ 46	−134	+ 23	−160	− 44	− 10	−161	+ 22	+ 73
− 55	−398 ::	+ 58	− 9	+ 65	+ 35	− 2	+ 68	+133
+175	− 70	+ 18	+ 80	− 42	− 82	+175	+ 63	−139
−145	+ 36	+ 17	+ 64	− 97	− 96	−211	− 31	−122
− 86	− 36	+153	+ 65	−103	−295 ::	− 71	− 87	+ 66
− 74	− 25	+112	− 12	− 35	+127	+177	− 13	−107
+175	−106	− 71	− 22	−162	− 65	−139	− 37	
+ 33	− 31	+ 82	+ 31	+124	− 46	−116	− 29	

» En supprimant deux observations, dont les erreurs surpassent un quart du diamètre de Saturne, les quatre-vingt-six restantes donnent l'erreur moyenne d'une estimation de Herschel = 0,0983d ou d'après la valeur de d ci-dessus exprimée = 2",107. Un essai graphique où ces erreurs figuraient d'après leur ordre de longitude saturnicentrique et destiné à découvrir si quelque ellipticité correspondrait mieux aux observations, nous fit apercevoir qu'en tout cas cette excentricité serait très petite, et ne pourrait diminuer sensiblement les discordances. En conséquence, nous abandonnâmes la recherche.

» Les observations du septième satellite, traitées de la même manière que celles du sixième donnent, en supposant une orbite circulaire,

Distance......................	1,26845 d.
Révolution...................	$22^h\,36'\,17'',705$
Époque, 1789, sept. 14. $13^h\,26'$ =	$268°\,34'\,36''$.

Les équations de condition donnent les erreurs suivantes :

−72	−46	−237	−60	−9	−17	−138
+19	−71	−11	−47	−53	−52	+214
+23	−15	+1	−125	−97	−94	−100
−9	−170	+13	+40	+23	−93	−221
+89	−249	−65	+125	−131	+100	−160
						+11

» L'erreur moyenne d'une observation = 0,110 d. Elle est donc plus considérable que celle du sixième; mais il était facile de s'apercevoir qu'elle diminuerait par l'introduction d'une ellipticité.

» En faisant une esquisse graphique, il parut probable que le *perisaturnium* se trouverait entre 90° et 100° de longitude saturnicentrique, et en basant là-dessus quelques essais, nous avons trouvé les élémens elliptiques suivans :

Demi-grand axe..............	= 1,23410 d.
Excentricité..................	= 0,06889 a
Perisaturnium.................	= 104° 42'
Révolution....................	= $22^h\,36'\,17'',705$
Époque, 1789, sept. 14. $13^h\,26'$	= $264°\,16'\,36''$.

» Le calcul, renouvelé avec ces élémens, donne les erreurs

+58	−7	+41	+78	−98	−93
−14	+71	+38	+138	+36	+274
+43	−36	−26	+8	+6	−28
+5	−131	−24	−35	+1	−57
+137	−163	−7	−76	−59	+3
+2	+41	−53	+46	−59	+36.

En excluant une seule observation dont l'erreur excéderait le quart du diamètre de Saturne, l'erreur moyenne est de

$$0,0731\,d = 1'',56.$$

Cette erreur moyenne est à celle du sixième (2″), presque comme la racine carrée des distances estimées, ce qui était présumable.

» Suivant cette révolution du septième satellite, le demi-grand axe est de 26″,778, et le rayon de Saturne, comme Herschel l'a vu, de 10″,849. Ce résultat ne diffère que de 0″,13 de celui obtenu par le sixième.

» Les résultats de notre calcul n'offrent pas toute la précision nécessaire pour former des tables du mouvement moyen de ces satellites. Il faudrait être sûr de 1″ pour la durée de la révolution du sixième, et de 0″,5 pour le septième, si l'on voulait calculer les lieux, seulement à peu près, pour le temps actuel. Mais le calcul des poids démontre que cette incertitude s'élève à 8″,57 pour le sixième, et à 14″,86 pour le septième.

» Nous espérons que notre discussion ne laissera aucun doute sur l'existence de ces satellites. Au reste, après la conclusion de ce travail, nous eûmes la satisfaction d'apprendre que M. Herschel annonçait, dans une lettre à M. Bessel, avoir vu les deux satellites avant son départ pour le cap de Bonne-Espérance. »

MÉDECINE. — *Statistique appliquée à la médecine.*

Après la lecture de la correspondance, M. Double réclame la parole et s'exprime en ces termes :

« Je demanderai d'abord la permission d'adresser de sincères remercîmens à l'honorable collègue (M. Navier) qui a bien voulu entrer dans la discussion que j'ai eu l'honneur de soulever au sein de l'Académie, touchant les applications du calcul des probabilités à la thérapeutique (*voyez* le numéro précédent, p. 247). J'éprouve surtout le besoin de le remercier des formes courtoises, et beaucoup trop flatteuses même, dont il a bien voulu se servir. Personne n'ignore, du reste, que chez lui c'est nature et caractère tout-à-la-fois.

» La question dont il s'agit est nouvelle; elle est belle; elle est d'une haute portée philosophique. Plusieurs hommes de science ne manqueront pas de venir s'y mêler. Que si la discussion ultérieure venait à modifier dans mon esprit des idées qui sont le résultat de vieilles et de vives mé-

ditations, je m'empresserais de le reconnaître et de le proclamer; jusque là, qu'il me soit permis de déclarer que les lumineuses considérations de notre collègue, que je regrette fort de n'avoir pu entendre, mais que j'ai lues avec toute l'attention dont je suis capable, n'ont rien changé à mes profondes convictions. Encore une fois, dans mon opinion, il ne s'agit pas, en thérapeutique appliquée, de symétriser, de nombrer, de sommer des observations, mais bien de réunir, de comparer, d'analyser les faits. En un mot, la méthode éminemment propre aux progrès de cette science, c'est l'analyse logique et non point l'analyse numérique.

» Les nombres, en effet, n'ont de valeur ou de signification qu'autant qu'ils sont l'assemblage, la représentation d'unités de même espèce, de même nature. En médecine, l'absolu, de quelque genre qu'il soit, n'est ni du ressort de la nature, ni du ressort de l'esprit humain.

» Au surplus, comme les idées que j'ai trop sommairement, sans doute, exposées, et seulement par occasion, ne paraissent pas avoir entraîné de suffisantes convictions, je me propose d'en faire la matière d'un mémoire particulier, que j'aurai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ASTRONOMIE. — *Mémoire de* M. DEMONVILLE *sur les comètes.*

(Commissaires, MM. Bouvard, Arago, Damoiseau.)

MÉCANIQUE. — *Mémoire de* M. FUSZ, *sur une nouvelle forme de ressorts pour les voitures.*

(Commissaires, MM. Navier et Poncelet.)

PHYSIQUE. — *Mémoire sur un nouveau mode de production du son; par* M. AUG. PINAUD.

(Commissaires, MM. Dulong, Savart, Becquerel.)

« Le 26 mai dernier, je travaillais, dit M. Pinaud, à la lampe d'émailleur pour construire un thermomètre différentiel. Je soufflai une petite boule à l'extrémité d'un tube de verre d'environ trois millimètres de diamètre. La boule était encore très chaude quand j'abandonnai le tube à lui-même. Aussitôt j'entendis un son d'une faible intensité, mais très

pur, qui s'affaiblit graduellement et s'éteignit avec la chaleur de la boule. »

Ce peu de lignes indique suffisamment la nature de sons que M. Pinaud étudie dans son mémoire. Suivant lui, la vapeur d'eau serait la cause essentielle du phénomène. Nous entrerons dans de plus grands détails à ce sujet quand les commissaires auront fait leur rapport.

MÉCANIQUE. — *Recherches sur ce qu'il y a d'analogue au centre des forces parallèles, dans un système à forces non parallèles; par* M. MINDING, professeur à Berlin.

(Commissaires, MM. Poisson, Libri et Poncelet.)

Personne n'ignore que le point de l'espace désigné sous le nom de centre des forces parallèles, a seul la propriété de se trouver constamment sur la résultante de ces forces, de quelque manière qu'on les fasse tourner autour de leurs points d'application, pourvu cependant que le parallélisme primitif ne soit pas altéré. Le but de M. Minding a été de rechercher s'il n'y aurait pas quelque propriété analogue et plus générale, dans un système de forces non parallèles. Voici l'énoncé du théorème auquel il est arrivé :

« Les forces d'un système étant supposées telles qu'elles ne se fassent pas équilibre, si on les fait tourner autour de leurs points respectifs d'application, sans déranger leurs inclinaisons mutuelles, il y a une infinité de positions du système dans lesquelles toutes les forces peuvent être remplacées par une résultante unique. La direction de cette résultante, coupe toujours les contours d'une ellipse et d'une hyperbole situées dans deux plans perpendiculaires entre eux; ces deux courbes sont d'ailleurs dans de telles relations, que les foyers de l'une coïncident avec les sommets de l'autre.

» Réciproquement, chaque droite qui joint un point de l'ellipse à un point de l'hyperbole, peut être considérée comme la direction de la résultante unique, pour une certaine position du système. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Mémoire sur le climat de la ville de Buenos-Ayres, par* M. Mossotti.

(Commissaires, MM. de Humboldt, Arago et Mathieu.)

Dans ce mémoire, dont il sera rendu ultérieurement un compte plus détaillé, M. Mossotti établit,

Que la hauteur moyenne du baromètre au niveau de la mer, est la même à Buenos-Ayres et sous le parallèle de Paris;

Que la marche diurne barométrique, à Buenos-Ayres, est ascendante et de $1^{mill},7$ entre 9^h du matin et $3^h \frac{1}{4}$ du soir, et de $0^{mill},8$, en sens contraire, entre $3^h \frac{1}{4}$ et $10^h \frac{1}{2}$ du soir;

Que la température moyenne de la même ville, par sept années d'observations, est de $+17^\circ,0$ centigrades;

Enfin, que la quantité de pluie qui tombe annuellement à l'embouchure du Rio de la Plata, est de $89^{centim},25$.

En ne considérant, pour le moment, qu'un seul de ces résultats : la température moyenne de Buenos-Ayres trouvée par M. Mossotti, tout le monde en tirera cette importante conséquence, que la différence de température des deux hémisphères, si évidente, si incontestable, quand on prend pour termes de comparaison les Malouines et Londres, le cap Horn et Copenhague, est déjà très sensible sous le parallèle de la Plata.

Buenos-Ayres, en effet, par $34^\circ \frac{1}{2}$ de latitude sud, n'a que $17^\circ,0$ de température moyenne, tandis que, dans notre hémisphère, Alger, plus éloigné de l'équateur, Alger situé à $36^\circ \frac{5}{6}$, jouit d'une température moyenne de $+21^\circ,0$!

Aujourd'hui, au surplus, nous n'avons voulu qu'effleurer le sujet; nous le reprendrons plus en détail lorsque les commissaires chargés par l'Académie de lui faire un rapport sur le mémoire de M. Mossotti, auront terminé leur travail.

MINÉRALOGIE. — *Cire fossile.*

(Commissaires, MM. Cordier, Beudant, Berthier.)

M. le docteur Meyer, premier médecin du prince de Valachie, transmet quelques échantillons de la substance qui a été appelée *cire fossile*. Ces échantillons étaient accompagnés d'une lettre dont nous allons reproduire les principaux passages :

« Il y a deux ans, je présentai pour la première fois cette subs-

tance à l'assemblée des naturalistes et médecins allemands, lors de leur réunion à Breslau. M. Alexandre de Humboldt, qui l'avait alors soumise à un examen particulier, proposa de lui donner le nom de *cire fossile* (erdwachs); ce nom fut adopté. Des masses considérables d'erdwachs, couvertes d'une couche d'argile ardoisée mêlée de bitume et appartenant à la formation secondaire, avaient été trouvées en Moldavie, au pied des monts Carpathes (près du village Ilanick, au district de Pakaï). Un allemand, M. Udritzky, y avait pratiqué une mine oblique, profonde d'à peu près 9 toises. On en tirait des morceaux dont plusieurs pesaient 80 à 100 livres et contenaient des quantités notables d'argent natif. Comme ces travaux avaient été conduits d'une manière tout-à-fait irrégulière, et que l'on y avait employé des ouvriers entièrement étrangers à l'art des mineurs, on fut bientôt obligé de fermer la mine, craignant son écroulement prochain. On se propose cependant, en ce moment, de reprendre les travaux et l'on est à la recherche de mineurs intelligens.

» La texture de ce fossile est très variable. Quelquefois il présente une cassure fibreuse; d'autres fois, elle est feuilletée; d'autres fois enfin elle est mamelonnée, et alors le minéral est très pur et transparent sur les bords. Il se fond à la température de 40° et répand une odeur bitumineuse qui n'est cependant pas désagréable.

» J'ai déjà eu l'honneur de faire remettre à l'Académie l'analyse chimique de ce minéral, qui a été faite par M. le professeur Fischer à Breslau. Une autre analyse de M. le professeur Magnus à Berlin, est insérée dans un des derniers numéros du *Journal des Mines*.

» On n'a point encore réussi à purifier ce fossile. Lavé à plusieurs reprises avec de l'eau, il acquiert une couleur jaune foncée, et dans cet état, on l'emploie à en faire des cierges. On a aussi essayé dans les derniers temps, d'en fabriquer de la toile, vu sa légèreté et son impénétrabilité à l'eau.

» Non loin de l'endroit d'où on le retire, on a trouvé des couches considérables de succin brun, ce qui m'avait fait croire que ce fossile serait peut-être de l'ambre jaune qui aurait été troublé dans sa formation. Sans attacher un grand prix à cette hypothèse, je suis bien aise d'abandonner la solution de la question aux membres de l'Académie des Sciences. Voici, au surplus, les caractères chimiques de la cire fossile.

» 1°. A la température ordinaire, l'alcool n'a aucune action sur ce minéral, mais à la température de l'ébullition, il en dissout une petite quantité qui se précipite pendant le refroidissement sous forme de flocons blancs. En

continuant un certain temps l'action de l'alcool bouillant, la couleur brune se fonce encore davantage, et il reste, enfin, un résidu qui est brun et tenace.

» 2°. L'éther, à la température ordinaire, ne le dissout que faiblement, mais la partie dissoute par ce liquide est d'une autre nature que celle qui l'a été par l'alcool, et communique à l'éther une couleur jaune. Après avoir long-temps digéré, la partie non dissoute devient presque incolore et feuilletée. En ajoutant de l'alcool à la dissolution opérée par l'éther, ce que ce dernier avait dissous se précipite presque complétement. Soumis à l'action du feu, ce précipité entre en fusion à une température assez basse et fait sur le papier des taches semblables à celles qui ont été produites par les huiles grasses.

» 3°. Parfaitement soluble dans l'huile de thérébentine; formée dans des proportions déterminées, cette solution se coagule par refroidissement.

» 4°. Point de saponification avec les alcalis.

» 5°. L'acide sulfurique charbonise ce fossile, mais incomplétement déjà, à la température où ce dernier entre en fusion.

» 6°. Ce corps ne s'enflamme point à l'approche d'une bougie.

» Il faut donc le ranger parmi les corps gras solides. Il ne se distingue de la cire que par quelques caractères de peu d'importance. »

RAPPORTS.

CHIRURGIE. — *Rapport de* M. LARREY *sur une jambe artificielle présentée par* M. MILLE, *orthopédiste d'Aix.*

Il résulte du rapport de M. *Larrey*, que la jambe artificielle de M. Mille ressemble de tout point à celles dont M. White de Manchester a publié la description; qu'elle ne peut d'ailleurs être utile qu'à ceux qui ont subi l'amputation du membre au-dessus des malléoles, opération accompagnée de beaucoup d'inconvéniens et d'insuccès. Cependant, comme M. Mille paraît doué d'un esprit d'invention remarquable, il sera *invité à continuer ses recherches.*

HYGIÈNE. — *Rapport de* M. DARCET, *sur l'assainissement des cellules de la Maison centrale de détention de Limoges.*

Ce rapport avait été demandé par M. le Ministre de l'intérieur. Tous les moyens de ventilation des divers étages de la prison, et surtout des cellules

de nuit, y sont examinés, discutés, appréciés. La commission développe enfin les bases du système de construction qu'il lui semble convenable d'adopter, en se renfermant dans la condition prescrite impérieusement par l'autorité, celle de ne proposer que des appareils peu coûteux.

LECTURES.

HISTOIRE NATURELLE. — OSCILLARIÉES *dans les eaux thermales. Note de* M. DUTROCHET, *sur la barégine.*

« On a annoncé qu'il existait dans les eaux thermales une substance particulière à laquelle M. Longchamps a donné le nom de *barégine*, parce qu'il l'a observée, pour la première fois, dans l'eau sulfureuse de Barèges. M. Robiquet a eu la complaisance de me remettre des échantillons desséchés de cette substance, qu'il a recueillie dans les eaux thermales de Néris, substance à laquelle les médecins ont attribué une partie des vertus médicinales des eaux minérales. J'ai mis tremper cette substance dans l'eau froide et ayant soumis les fragmens au microscope, j'ai reconnu que c'était une oscillariée. Ses filamens desséchés avaient repris la vie dans l'eau et ils oscillaient. M. Bory de Saint-Vincent, à la vue de ces oscillariées, y a reconnu deux espèces qui abondent dans toutes les eaux chaudes et qu'il a décrites dans le *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, sous les noms d'*anabaina monticulosa* et d'*anabaina thermalis*. Ainsi, le nom de *barégine* doit être oublié et surtout on doit renoncer à considérer cette substance ou plutôt cette production végétale, comme une partie composante de certaines eaux thermales. »

BOTANIQUE. — *Sur une nouvelle classification des plantes, et principalement des plantes à fleurs; par* M. LEFEBURE.

(Commissaires, MM. Adrien de Jussieu, Turpin et Richard.)

M. Lefebure annonce que le *Système floral* qu'il présente est emprunté presque en entier à Tournefort et à Linné. « Si j'ai contribué, dit-il, en terminant sa lecture, à rendre plus facile une science qui place l'homme en présence des plus gracieuses et des plus éloquentes créations de la nature, du moins en terminant ma 82e année, j'oserai m'applaudir, comme d'une bonne action, d'avoir, moi aussi, apporté mon tribut de

découvertes aux lois imposantes et immuables de cet ordre, sorti vainqueur du chaos, et par qui tout s'enchaîne, s'entretient, se reproduit dans l'univers. »

NOMINATIONS.

MM. Double et Breschet sont adjoints à la commission chargée de faire un rapport sur un mémoire de M. Leymerie, relatif aux circonstances atmosphériques qui, suivant ce médecin, accompagnent constamment le développement du choléra.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 12, in-4°.

Séance publique de l'Académie royale des Beaux-Arts, du samedi 10 *octobre* 1835 ; in-4°.

Leçons d'Anatomie comparée de GEORGES CUVIER ; 2e édition, tome 1er, publié par M. DUMÉRIL ; tome 4, 1re et deuxième partie, publiées par M. DUVERNOY ; Paris ; 1835.

Recueil des Actes de la séance publique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, tenue le 29 *décembre* 1834 ; in-4°.

The application of Christianity to the commercial and ordinary affairs of Life, in a series of discourses ; par M. le docteur TH. CHALMERS ; Glasgow, 1820, un vol. in-8°.

The christian and civic economy of large towns ; par le même ; un vol. in-8°, 1823.

Sermons preached in St Jons Church, par le même ; un vol. in-8°, Glasgow, 1823.

Speeches and tracts, par le même ; un vol. in-8°, 1824.

On the abuses of litterary and ecclesiastical endowments ; par le même ; un vol. in-8°, 1827.

On political economy in connection with the moral state and moral prospects of society ; par le même ; un vol. in-8°, 1832.

The Bridgewater treatise on the power, wisdom and goodnes of god as manifested in the creation ; par le même ; un vol. in-8°, 1833.

Sermons preached in the tron Church ; par le même ; un vol. in-8°, Glasgow, 1834.

A series of discourses on the christian revelation viewed in connection with the modern astronomy ; par le même ; un vol. in-8°, 1834.

The evidence and authority of the christian revelation ; par le même, un vol. in-8°, 1834.

Symbolæ physicæ seu icones et descriptiones insectorum, etc. ; par MM. F.-G. HEMPRICH et C.-G. EHRENBERG ; in-folio.

Nouvelles astronomiques de M. SCHUMACHER; n° 89 et table du 12me volume in-4°, en allemand.

Sur la Probabilité de la vie de l'homme; par M. CASPER; un vol. in-8°, Berlin 1835. (Réservé pour le concours Montyon de 1836, d'après le désir de l'auteur.)

Des travaux du fleuve du Rhin; par M. DEFONTAINE; Paris, in-folio. (M. de Prony est prié d'en rendre un compte verbal.)

Species général et iconographie des coquilles vivantes; par M. KIENER; 12e livraison in-4°.

Recherches sur les Arts et Métiers de l'Égypte, de la Nubie et de l'Éthiopie; par M. CAILLAUD; 13e livraison, in-4°.

Académie de Médecine. Rapport sur les vaccinations pratiquées en France pendant l'année 1835; brochure in-8°.

Notice sur deux planisphères célestes de grandes dimensions, construits sur un plan nouveau; par M. WARTMAN; Genève, in-8°.

Mémoire pour servir d'explication à la Carte céleste représentant les diverses positions et la marche des comètes périodiques de Halley et d'Encke; par le même; in-8°, avec trois cartes planétaires grand aigle.

Essai de formules botaniques, etc.; par MM. SERINGE et GUILLARD; Paris, in-4°.

Études entomologiques, ou description d'insectes nouveaux, et observation sur leur synonymie; par M. DELAPORTE; 2e livraison, in-8°. (M. Duméril est prié d'en rendre un compte verbal.)

Recherches microscopiques sur l'organisation des aîles des Lépidoptères; par M. BERNARD DESCHAMPS; brochure in-8°. (M. Duméril est prié d'en rendre un compte verbal.)

Uber den Cynocephalus und den Sphinx der Agyptier und über das Wechselverhaltniss des affen und Menschen; par M. C.-G. EHRENBERG; brochure in-4°, Berlin, 1834.

Sur la formation et le développement des organes floraux; par MM. GUILLARD frères; Paris, 1835, in-4°.

Flore de Paris. Genera et Species, ou première Application faite du nouveau système floral aux plantes vivantes; par M. LEFEBURE, in-8°.

Des causes de l'Affaiblissement du commerce de Bordeaux, et des moyens d'y remédier; par M. É. BÈRES, du Gers; Paris, 1835, in-8°.

Notice sur les Concrétions des grottes de Baune et de Loisia; par M. BOURG; Lons-le-Saunier, 1835, in-8°.

Nossiropheline, ou Appareil Filiol; Paris, in-8°.

Copie de la Lettre adressée à l'Académie des Sciences dans sa séance du 19 *octobre* 1835; par M. Souberbielle; in-8°.

Journal de la Société des Sciences physiques, chimiques et Arts agricoles et industriels; 3e année, septembre 1835.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen; n° 40, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 43.

Gazette des hôpitaux; n° 127.

Journal de Santé; n° 113.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 NOVEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de la marine* informe l'Académie que la corvette *la Bonite*, commandée par M. *Vaillant*, capitaine de corvette, doit partir de Toulon le 1er décembre prochain, pour se rendre successivement au Brésil, aux îles Sandwich, et dans les mers de l'Inde et de la Chine.

« Ce bâtiment, dit M. le Ministre, n'est pas destiné à remplir une mis-
» sion scientifique; cependant, ajoute-t-il, si l'Académie jugeait utile de
» profiter de cette circonstance pour faire faire quelques recherches sur
» ces différens points, le Commandant et l'état-major de *la Bonite* s'en
» occuperaient avec soin. »

En conséquence, l'Académie s'empresse de charger une Commission, composée de MM. Arago, Mirbel, Cordier, Blainville et Freycinet, de rédiger les instructions qui devront indiquer à MM. les officiers de la *Bonite*, les sujets de leurs recherches, et servir de base à leurs travaux.

M. *Tourangin*, préfet du département du Doubs, remercie l'Académie, au sujet des exemplaires du *Discours* de M. *Duméril*, discours prononcé au pied de la statue de G. Cuvier (*voyez* séance du 7 septembre, page 99), qui

lui ont été adressés en sa double qualité de président de l'Académie de Besançon et de préfet du département dans lequel est né Cuvier.

M. *Théodore Virlet* rend compte d'un halo et d'un arc-en-ciel lunaire qu'il a observés dans la soirée du 30 septembre dernier.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté adressé par M. *Deleau* jeune, et ayant pour objet la description d'un *appareil de chirurgie*.

M. *Leymerie* transmet un nouvel *extrait* de son livre intitulé : *La Médecine révolutionnée par les sciences exactes*. Ce nouvel *extrait* est renvoyé à l'examen de la même commission que les précédens.

M. *Sellier* écrit au sujet de la lettre de M. le capitaine *Baudin*, lue dans la séance précédente (*voyez* ci-dessus, page 254).

M. *Lauzeral* adresse un *supplément* aux *tables* qu'il a déjà présentées, et par lesquelles il s'est proposé de faciliter les calculs numériques. Ce supplément sera examiné par la commission qui doit rendre compte du mémoire principal.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Analyse de quelques composés de tungstène; par* M. MALAGUTI.

(Commissaires, MM. Thénard, Dumas, Robiquet.)

L'auteur a reconnu la composition d'un *oxide bleu de tungstène*, qui offre une composition toujours identique; ce à quoi l'on n'était pas parvenu jusqu'ici. La composition de cet oxide est telle qu'il doit être considéré comme intermédiaire entre le protoxide de tungstène et l'acide; de telle sorte que le rapport qui existe entre l'oxigène des trois *composés oxigénés* de tungstène, est comme $1 - 1\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$.

L'auteur s'est occupé ensuite de vérifier l'analyse du protochlorure et du perchlorure de tungstène, analyse déjà déduite, comme on sait, de la manière dont ces deux chlorures se comportent avec l'eau; et il a trouvé que l'analyse supposée était d'accord avec l'analyse expérimentale.

Il a aussi analysé le *chlorure rouge*, lequel est tout-à-la-fois remarquable et par l'analogie, et par la différence qu'il présente avec le perchlorure. Il lui est analogue, comme on sait, en ce que le résultat de sa décomposition par l'eau est le même que celui du perchlorure; et il en diffère par une foule de caractères, soit physiques, soit chimiques, au point qu'on l'avait supposé *isomérique* avec ce perchlorure.

Entre les mains de M. Malaguti, l'analyse a donné une composition qui est intermédiaire entre le protochlorure et le perchlorure; et le rapport de composition des *produits chlorés* de tungstène s'est trouvé analogue au rapport indiqué pour les oxides.

L'auteur appelle particulièrement l'attention des chimistes sur un fait qui lui paraît anomal. La composition du *chlorure rouge,* ou intermédiaire, est telle que, en se décomposant dans l'eau, on devrait trouver pour produit l'oxide intermédiaire; et cependant il résulte de cette décomposition l'acide tungstique, sans qu'il y ait aucun phénomène apparent qui explique ce surcroît d'oxigénation.

Un fait, jusqu'à un certain point semblable, a été constaté par l'auteur, dans la décomposition, par l'eau, du protochlorure; décomposition dans laquelle il y a constamment suroxigénation, mais en proportions variables.

M. Malaguti a enfin analysé un produit curieux, découvert par Wôhler, et qui, d'après ce chimiste, serait composé d'oxide de tungstène et d'oxide de sodium. M. Malaguti, en suivant la marche tracée par Wôhler, mais en poussant l'analyse jusqu'au bout, a trouvé que ce produit n'est autre chose qu'un double tungstate d'oxide de sodium et d'oxide de tungstène.

Voici, au surplus, le résumé des analyses contenues dans son mémoire:

Oxide bleu :

Tungstène.........	82,56	} = $W^2 O^5$.
Oxigène...........	17,44	
	100,00	

Chlorures de tungstène :

Protochlorure.

Tungstène.........	57,20	} = $W Cl^2$.
Chlore............	42,80	
	100,00	

Chlorure rouge (ou intermédiaire).

Tungstène.........	51,67	} = $W Cl^5$.
Chlore............	48,33	
	100,00	

Perchlorure.

Tungstène.........	47,11	} = $W Cl^3$.
Chlore............	52,89	
	100,00	

Tungstates de tungstène et de soude :

Tungstène........	74,878	$= W^3 + So + O^9 = \begin{cases} \dddot{W}^2\ddot{W}\,\dot{So} \\ \ddot{W}\,\ddot{W} + \dddot{W}\,\dot{So} \end{cases}$
Sodium..........	6,136	
Oxigène..........	18,986	
	100,000	

EMBRYOLOGIE. — *Description des parties d'un œuf humain trouvé dans une grossesse interstícielle de la matrice ; par* M. THOMSON.

(Commissaires, MM. Magendie, de Blainville, Serres, Dutrochet, Roux.)

Nous attendrons, pour l'analyse de ce mémoire, le rapport qui sera fait par les commissaires.

RAPPORTS.

Rapport de M. de BLAINVILLE *sur un mémoire de* M. de QUATREFAGES, *intitulé : Sur la vie intrabranchiale des petites anodontes.*

(Commissaires, MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril, et de Blainville rapporteur.)

« Les membres de l'Académie qui prennent quelque intérêt à ces sortes de questions, se rappelleront peut-être que, à l'occasion d'un mémoire de M. Jacobson, sur les petits animaux conchifères que l'on trouve, à certaines époques de l'année, contenus en immense quantité dans la lame externe des branchies des anodontes et des unios, et qu'il prétendait, avec son compatriote Ratke, être des parasites, dont celui-ci avait formé un genre sous le nom de *Glochidime,* le rapporteur de la commission, après une discussion assez étendue, concluait à ce que les faits et l'analogie ne permettaient pas d'admettre cette manière de voir, et que ces prétendus parasites étaient bien certainement les fœtules de ces deux genres d'animaux. La plupart des zoologistes parurent admettre cette opinion ; mais il n'en fut pas de même de ceux que les faits immédiats peuvent seuls convaincre. Il était donc important, comme le vœu en avait été émis dans le rapport cité, que des observateurs bien au courant de la question, doués d'une grande et patiente sagacité, et placés convenablement, voulussent bien suivre et constater la série de développemens par lesquels passent les œufs des anodontes et des unios, avant de ressembler complétement à leur mère.

» M. le professeur Carus nous paraît être le premier qui ait entrepris d'éclaircir complétement ce sujet. En effet, en 1832, il a publié en allemand, dans les *Nouveaux Mémoires des Curieux de la Nature*, un beau travail, accompagné de planches soigneusement dessinées et gravées, sous le titre de *Nouvelles Recherches sur l'Histoire du développement des moules d'étang*. Il y traite successivement :

» 1°. De la marche des œufs dans l'intérieur des oviductes;

» 2°. Du passage de ces œufs de l'oviducte dans la lame branchiale externe, et de leurs développemens ultérieurs dans ce dernier organe;

» 3°. De la disposition manifeste du jaune non encore fermé à sa circonférence, et de la forme du jeune animal;

» 4°. Du jeune animal lui-même, avec les valves de sa coquille ouvertes dans l'intérieur de l'œuf;

» 5°. De la manière dont les fœtules libres dans l'enveloppe coquillère de l'œuf, se lient ou s'attachent par des filamens byssoïdes;

» 6°. Enfin, M. Carus recherche si les mouvemens propres du feuillet branchial ne seraient pas une condition concomitante de l'admission et de l'expulsion des œufs.

» Voici les conclusions auxquelles M. Carus est arrivé :

» 1°. Les œufs des unios et des anodontes ne se produisent, avec leur blanc et le chorion entourant le jaune, que dans l'ovaire de la mère.

» 2°. Quand ils sont parvenus à leur maturité, ils sont rejetés par les oviductes, placés de chaque côté de la masse abdominale, et ils vont se placer dans la duplicature de la lame externe des branchies.

» 3°. Les premiers jours de leur séjour dans cet organe, ils offrent les mêmes conditions et nommément la même forme que dans l'ovaire.

» 4°. Le jaune prend alors peu à peu sa forme et sa consistance : on aperçoit ensuite les indices des deux valves de la coquille, ainsi que les commencemens de la respiration, dans le tourbillonnement oblique des parties fluides de l'œuf en rotation, absolument comme chez l'embryon des univalves.

» 5°. Pendant cette rotation, l'embryon se forme de plus en plus dans sa coquille, et rompt le chorion dans l'espace d'un mois, pendant lequel il a commencé à se filer un byssus, au moyen de quoi il change peu à peu sa forme de triangle équilatéral arrondi, parce que le sommet de celui-ci, par l'accroissement du côté qui correspond à la bouche, s'est à peu près dirigé vers la région postérieure.

» 6°. C'est donc le fœtus vivant libre à l'intérieur de la lame branchiale,

et tout différent dans sa forme de l'animal adulte, que MM. Ratke et Jacobson ont regardé à tort comme formant un genre d'animaux parasites, et que celui-ci a décrit et figuré sous le nom de *Glochidime;* d'où il résulte que ce genre doit être considéré comme fantastique, et son nom être définitivement rayé des systèmes de zoologie.

» M. Armand de Quatrefages, jeune médecin de Toulouse, auquel la science doit déjà des observations fort intéressantes sur le développement des œufs des lymnées et des planorbes, ne connaissant très probablement pas le travail de M. Carus, se trouva tout naturellement conduit à examiner la question soulevée par M. Jacobson, et c'est de son mémoire *sur la vie intrabranchiale des anodontes* que nous avons été chargés, MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril et moi, de vous faire un rapport.

» Dans ce travail, tout entier d'observations, M. de Quatrefages suit et rapporte minutieusement les changemens qu'il a observés jour par jour sur les œufs d'une espèce d'anodonte qu'il ne nomme pas, peut-être à tort; et mieux encore il les fait connaître par des dessins qui nous ont paru devoir inspirer toute confiance.

» Après avoir expliqué comment par un simple courant, les œufs, rejetés par l'orifice excréteur ou anal du manteau sont ensuite repris par l'orifice respiratoire, et finissent par se loger dans les locules de la duplicature de la branchie externe, M. de Quatrefages expose les changemens journaliers que ces œufs éprouvent depuis le moment où ils sont entrés jusqu'à celui où ils sont rejetés. En voici l'analyse :

» Examinés aussitôt après leur arrivée dans les branchies, les œufs sphériques, d'un quart de millimètre de diamètre, présentent dans leur intérieur une espèce de petit gâteau circulaire formé de globules transparens renfermant des globules plus petits, et que M. de Quatrefages, par analogie avec ce qu'il a observé chez les lymnées et les planorbes, regarde comme les rudimens du système nerveux et non comme un vitellus.

» Les deuxième et troisième jours, le nombre des globules augmente par le développement successif des globulins qui vont se porter à la circonférence. Le quatrième jour les globules ne sont plus distincts et le nucleus n'est composé que de globulins disséminés dans une masse pulpeuse. Une simple ligne plus obscure indique le bord cardinal de la coquille.

» Le cinquième jour, le nucleus a considérablement augmenté, il a pris une forme triangulaire et le bord cardinal de la coquille s'est de plus en plus prononcé.

» Les jours suivans, la coquille d'abord membraneuse, de forme trian-

gulaire équilatérale, un côté à la ligne cardinale et le sommet au milieu du bord ventral, présente d'abord une sorte de bord rentré, qui, commençant au bord cardinal, s'accroît peu à peu, jusqu'à ce qu'il ait atteint le bord inférieur ou ventral, où il arrive à sa plus grande largeur. C'est de ce point et sur chaque valve, que naît peu à peu l'espèce de crochet médio-ventral, denticulé sur ses bords, pourvu par la suite de muscles particuliers dérivés du muscle adducteur, et signalés pour la première fois par MM. Ratke et Jacobson.

» Bientôt après, on voit paraître dans la matière muqueuse dans laquelle les œufs sont plongés, des vaisseaux, les uns droits, les autres ondulés ou en spirale serrée formant un lacis inextricable, dont M. de Quatrefages n'a pu suivre d'abord la marche à l'intérieur, mais dont les extrémités libres, après s'être divisées en deux ou trois branches aussi grosses que le tronc, s'appliquent par un petit renflement pyriforme sur les cloisons qui constituent les locules branchiales de la mère.

» Pendant les cinq ou six jours suivans, la coquille se solidifie peu à peu, par le dépôt de matière calcaire, en elle-même et dans ses crochets; les muscles de ceux-ci se prononcent de plus en plus à mesure qu'ils exécutent plus de mouvemens, ce qui a également lieu pour le muscle adducteur dont les fibres sont dès lors parfaitement distinctes.

» C'est à ce moment et au milieu de la masse qui constitue le ventre ou le corps du jeune animal, masse qui n'était d'abord composée que de globules dans lesquels semblent naître les vaisseaux dont il vient d'être parlé, que l'on commence à apercevoir une cavité placée à la partie inférieure du muscle, et que M. de Quatrefages regarde comme les rudimens du tube intestinal.

» Du 20ᵉ au 25ᵉ jour, on voit commencer la formation d'une nouvelle cavité allongée, qui plus tard constituera l'aorte, en même temps qu'à la terminaison des vaisseaux ombilicaux se développe un petit renflement auquel ils paraissent aboutir. Mais à dater de cette époque, qui a lieu dans la saison hybernale, le développement du fœtus de l'anodonte marche plus lentement. Aussi, du 45ᵉ au 50ᵉ jour, la coquille change-t-elle peu de forme; le côté postérieur s'allonge cependant un peu pendant que l'antérieur est stationnaire.

» A l'intérieur, entre l'aorte et l'intestin, on remarque une rangée de globules un peu plus opaques que le reste du corps, et indiquant le commencement du développement du foie. La masse générale augmente de telle sorte qu'elle semble à l'étroit dans la coquille. Les petits mamelons

auxquels aboutissent les cordons ombilicaux prennent de l'accroissement et paraissent formés de cinq à six lobes. Bientôt le foie augmente, à son intérieur surtout, par l'écartement des globules, et il s'y produit une cavité régulière ovalaire; c'est l'estomac, placé derrière l'aorte, qui, vers le 96e jour, se contourne en avant et se dilate à sa partie antérieure pour former le cœur sous forme d'ampoule allongée et recourbée en-dessous, de manière à en être embrassé. Pendant ce temps cet estomac s'allonge; arrivé jusqu'au foie, il se coude un peu en zigzag inférieurement en remontant, après avoir contourné le muscle adducteur, jusque vers le milieu du bord cardinal.

» Au 120e jour les vaisseaux de la masse viscérale sont nettement organisés; l'intestin est en continuation avec l'estomac, et le cœur se contourne derrière. On commence à distinguer, le long du bord cardinal, un vaisseau longitudinal qui est sans doute le gros intestin, ou rectum.

» C'est à ce degré de développement des fœtules que la mère s'en débarrasse brusquement, et de tous à la fois. Comment? C'est ce que ne nous dit pas M. de Quatrefages.

» Une fois sortis, ces fœtus n'offrent de différences un peu marquées avec ce qu'ils étaient dans la lame branchiale, qu'en ce que l'estomac communique avec le liquide ambiant par une ouverture ovalaire garnie de cirrhes sur ses bords, qui ne peut être que la bouche, et dans laquelle, en effet, M. de Quatrefages a vu pénétrer des animalcules. Le muscle adducteur présente un indice de sa division en deux parties. Le foie est encore incolore; l'estomac est irrégulièrement quadrilatère, et le cœur, chose assez singulière, n'offre encore aucun mouvement, pas plus au reste que les artères aorte et mésentérique, alors sans aucune ramification.

» Le système nerveux, à cette époque, a échappé aux investigations de M. de Quatrefages, soit qu'il n'existe pas, ce qui est peu probable, puisqu'il y a action musculaire, soit parce qu'il est encore entièrement transparent.

» Là se bornent les observations de M. de Quatrefages; n'ayant pu réussir à faire vivre les jeunes anodontes au-delà de l'époque où elles venaient de sortir de la mère, il lui a été impossible de suivre le développement des branchies, du pied et surtout la disparition des crochets marginaux. Espérons qu'il sera plus heureux, sans quoi il pourrait encore se trouver des zoologistes qui conserveraient quelque doute sur la manière de voir de MM. Ratke et Jacobson.

» Toutefois, il résulte du travail que M. de Quatrefages a soumis au jugement de l'Académie que le développement des malacozoaires acéphaliens

a les plus grands rapports avec ce qui a lieu chez les espèces qui sont pourvues d'une tête plus ou moins évidente; en effet, chez les uns comme chez les autres, c'est la peau et la coquille entrant dans sa composition qui présente les premiers indices de développemens dans l'œuf, puis le muscle adducteur, le placenta ou système vasculaire absorbant, puis la partie médiane de l'intestin, ensuite l'estomac, le foie, la partie centrale de l'appareil circulatoire, et enfin le gros intestin.

» M. Quatrefages ajoute à ces résultats positifs les réflexions suivantes qu'il en a soigneusement séparées :

» Le développement embryonnaire des anodontes ressemble en tout dans les premiers temps à celui des lymnées et des planorbes; un germe primitif composé de globules, se développe du centre à la circonférence par l'accroissement de globules plus petits renfermés dans les premiers.

» La forme précède la structure.

» Certains canaux comme les veines, et peut-être même l'estomac et le canal intestinal se forment par des lacunes ou écartemens de globules composant la masse du corps; mais il n'en est pas de même du cœur et de l'aorte.

» Le canal intestinal se constitue de plusieurs parties d'abord isolées.

» Dans un appareil composé d'une partie principale et de parties dépendantes, comme dans les appareils circulatoire et digestif, ce n'est pas celle-là qui se développe la première, c'est-à-dire le cœur ou l'estomac, mais bien celles-ci, c'est-à-dire l'aorte et l'intestin.

» Enfin il lui a semblé qu'à cette époque de la vie, l'animal a deux cœurs, deux estomacs et deux bouches, mais dont le développement n'est pas exactement symétrique; le développement des moitiés du côté gauche étant plus avancé que celui des moitiés du côté droit.

» N'ayant pu vérifier les observations de M. de Quatrefages, à cause de la saison trop peu avancée encore pour se procurer des anodontes convenables pour ce but, il nous est impossible d'assurer qu'elles sont rigoureusement exactes, quoique nous ayons de fortes présomptions pour le croire. Encore moins pourrions-nous dire qu'elles sont entièrement nouvelles, puisque nous avons montré plus haut que M. Carus avait traité *ex professo* d'une partie du même sujet.

» Toutefois, nous ne craignons pas de dire qu'elles sont d'un haut intérêt en elles-mêmes, et à cause de la manière à la fois simple et lucide avec laquelle elles nous ont paru exposées. Nous concluons donc à ce que l'Académie adresse à M. de Quatrefages des remercîmens pour sa commu-

nication, en l'invitant formellement à prendre connaissance du travail de M. Carus, avant de continuer ses recherches, et à se bien persuader que dans beaucoup de cas des sciences naturelles, la confirmation de faits aussi difficiles d'observation que celui dont s'est occupé M. de Quatrefages, apporte souvent autant de gloire que leur découverte, et certainement n'est pas moins utile aux progrès de la science. »

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

LECTURES.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la réflexion de la chaleur rayonnante; par* M. MELLONI, *correspondant de l'Académie.*

« On sait par les recherches de Leslie et de Rumford, que les rayons calorifiques se réfléchissent plus ou moins abondamment sur les corps, selon la nature et le poli des surfaces : mais quel est dans chaque cas particulier le rapport de la quantité de chaleur réfléchie à la quantité incidente?

» Les résultats que j'ai obtenus sur la transmission immédiate de la chaleur rayonnante à travers plusieurs substances solides et liquides, permettent de résoudre cette question avec beaucoup d'exactitude.

» Lorsque les rayons calorifiques arrivent perpendiculairement à la surface antérieure d'une plaque diathermane, à faces parallèles, ils y subissent une certaine réflexion, pénètrent ensuite dans l'intérieur, s'y absorbent en partie, parviennent à la seconde surface, s'y réfléchissent encore, et ressortent enfin dans l'air en poursuivant leur direction primitive. Or, il y a certains cas où l'absorption intérieure est nulle, et où par conséquent la différence entre la quantité de chaleur incidente et la quantité transmise se trouve précisément égale à la valeur des réflexions produites sur les deux surfaces de la lame. Le sel gemme est la substance qui présente ce fait dans sa plus grande simplicité. On sait que des lames bien pures et bien polies de cette substance transmettent 0,923 de la chaleur incidente; et cela quelles que soient leur épaisseur et la nature des rayons calorifiques, ou les modifications que ces rayons peuvent avoir préalablement subies dans leur passage à travers d'autres lames.

» Pour fixer les idées, considérons deux plaques de sel gemme, la première d'un millimètre et la seconde de dix. D'après ce que nous venons de dire, la transmission de la plaque épaisse sera égale à la transmission de la

plaque mince ; et si nous divisons par la pensée la première de ces plaques en dix couches, ayant chacune un millimètre d'épaisseur, la force absorbante des neuf couches d'un millimètre postérieures à la première, n'aura aucune valeur appréciable : donc, si les rayons éprouvent une absorption quelconque, ce ne peut être que pendant leur passage à travers la première couche. Supposons pour un moment que cela ait lieu. Dans cette hypothèse les molécules qui composent la première couche d'un millimètre d'épaisseur, formeront *une espèce de crible* retenant tout ce qui n'est pas complétement transmissible par le sel gemme; et la quantité de chaleur perdue dans le trajet par l'une ou l'autre lame; c'est-à-dire 1—0,923, ou 0,077 ne sera que la somme des rayons absorbés ou retenus et des rayons réfléchis aux deux surfaces. Cela posé, que l'on reçoive la chaleur rayonnante de la source sur une des lames, la plus mince par exemple, et qu'on transmette ensuite les rayons calorifiques émergens par l'autre, l'absorption ou *épuration* supposée aura lieu dans la première, et il ne parviendra plus sur la seconde que des rayons entièrement transmissibles par la substance qui la compose, sauf la quantité perdue dans les deux réflexions; de manière que la perte subie par ces rayons, dans la traversée de la seconde lame, devra être *nécessairement moindre* que 0,077. Mais l'expérience montre que dans ce trajet il y a encore 0,923 exactement de chaleur transmise et 0,077 de chaleur perdue; donc aucune absorption n'a eu réellement lieu dans la première traversée, et la quantité 0,077 exprime uniquement la perte produite par la réflexion du rayonnement calorifique à la première et à la seconde surface de chaque lame.

» Comme la nature de la source rayonnante n'influe pas sur la transmission du sel gemme, il est évident que tous les rayons calorifiques éprouvent la même perte de 0,077 par l'ensemble des deux réflexions à l'entrée et à la sortie de chaque lame de sel gemme. On en peut dire autant des différens rayons lancés par la même source; car la perte 0,077 est encore constante pour les chaleurs émergentes de toutes sortes d'écrans exposés à l'action d'un rayonnement calorifique quelconque.

» Veut-on savoir maintenant les valeurs propres de chacune des deux réflexions ? On y parviendra avec la plus grande facilité. En effet, appelons R la réflexion pour l'unité de chaleur incidente, 1 — R sera la quantité qui pénétrera dans l'intérieur de la lame, et R (1 — R) la réflexion que celle-ci éprouvera sur la surface postérieure : car l'absorption du sel étant nulle, toute la quantité 1 — R arrivera à la seconde surface, et s'y réfléchira dans le rapport de R à 1. Or la somme des deux réflexions, ajoutée à la

quantité transmise 0,923, doit reproduire la quantité de chaleur incidente que nous supposons égale à l'unité. On aura donc l'équation

$$R + R(1 - R) + 0{,}923 = 1;$$

d'où l'on tire

$$R = 1 \pm \sqrt{0{,}923} = 1 \pm 0{,}9607.$$

» Le premier signe du radical conduisant à un résultat absurde doit être rejeté : la réflexion à la surface antérieure de la lame sera donc $1 - 0{,}9607 = 0{,}0393$ sur l'unité incidente; et tel sera aussi le rapport de la seconde réflexion, relativement à la quantité de chaleur qui parvient à la surface postérieure du sel gemme; mais si l'on voulait avoir la valeur absolue de cette dernière réflexion, on l'obtiendrait en substituant 0,0393 au lieu de R dans l'expression $R(1 - R)$, ou plus simplement, en prenant la différence entre les nombres 0,077 et 0,0393; ce qui donne, dans l'un et l'autre cas, 0,0377.

» Maintenant il s'agit de voir si les quantités de chaleur réfléchies par les autres substances transparentes sont égales ou différentes de celles qui ont lieu sur les surfaces du sel gemme. Pour résoudre cette question, il suffit d'observer qu'une lame épaisse de verre, de cristal de roche, ou d'autre substance diaphane, donne une transmission calorifique sensiblement égale à une autre lame de même nature qui en diffère peu par l'épaisseur. Si l'on prend, par exemple, une plaque de verre de 8 millimètres, et une autre de 8 millimètres $\frac{1}{2}$, et qu'on les expose séparément au rayonnement de la lampe Locatelli, on ne trouvera pas de différence sensible entre les deux quantités de chaleur transmises. De cette expérience on déduit évidemment que la couche d'un demi-millimètre, qui forme la différence d'épaisseur des deux plaques, n'exerce aucune absorption appréciable sur les rayons calorifiques qui ont déjà traversé 8 millimètres de la même substance. Détachons donc cette petite couche de la plaque la plus épaisse, et exposons-la ainsi séparée aux rayons émergens de la plaque de 8 millimètres : elle en réfléchira une partie et transmettra *tout* le reste : la quantité perdue exprimera donc *l'effet unique* des deux réflexions. Or, en faisant l'expérience avec soin, on retrouve, à très peu de chose près, le nombre 0,923 pour la quantité de chaleur transmise, ce qui donne encore 0,077 pour la quantité perdue. Et cela non-seulement dans le verre, mais aussi dans le cristal de roche, l'alun, la chaux fluatée, la topaze, la baryte sulfatée, etc., de manière qu'une lame mince, bien pure et bien polie, de

ces différentes substances, placée derrière une lame épaisse de même nature, transmet toujours 0,923, et perd 0,077.

» Ces mêmes nombres se reproduisent encore généralement quand on place la lame mince derrière une plaque épaisse de nature différente, pourvu que celle-ci soit moins perméable aux rayons directs de la source. Ainsi une lame mince de cristal de roche transmet 0,923 du rayonnement qui sort du verre épais, et une lame mince de verre transmet la même proportion de la chaleur émergente de l'eau ou de l'alun : celle-ci est même tellement *épurée*, que tout en sortant d'une couche assez mince, elle peut encore traverser des épaisseurs considérables de verre ou de cristal de roche, sans y subir aucune absorption; de manière que des lames de 7 à 8 millimètres de verre ou de cristal de roche exposées aux rayons émergens d'une couche d'eau ou d'alun de 1 à 2 millimètres d'épaisseur, transmettent 0,923 tout aussi bien que les lames d'un demi-millimètre.

» Concluons de tout cela que la chaleur rayonnante subit une réflexion d'environ quatre centièmes de la quantité incidente en tombant perpendiculairement sur la surface des substances diathermanes. Ce point établi, on entrevoit de suite la méthode qu'il faut suivre pour déterminer les quantités de rayons calorifiques réfléchis par les corps athermanes.

» On observe d'abord l'effet de la transmission calorifique à travers une lame de sel gemme lorsque le rayonnement parti d'une source constante est perpendiculaire à ses faces : on incline ensuite la lame sur les rayons incidens; aucune diminution dans la quantité de chaleur transmise ne se manifeste d'une manière sensible tant que l'inclinaison ne surpasse pas 30 ou 35° autour de la normale. La réflexion des rayons perpendiculaires est donc sensiblement égale à celle qu'éprouvent les rayons formant un angle de 55 à 60° avec le plan réflecteur.

» Cela posé, que l'on fasse tomber sur la surface bien polie d'une très grosse plaque de verre ou de cristal de roche un faisceau de chaleur rayonnante sous l'incidence de 55 à 60°, et qu'on reçoive le faisceau réfléchi dans l'intérieur du tube qui enveloppe la pile du thermomultiplicateur. Après avoir noté la force calorifique indiquée par le galvanomètre, qu'on répète la même expérience sur la surface polie du corps athermane, sans rien changer dans les positions respectives des diverses parties de l'appareil, on aura ainsi une seconde force calorifique différente de la première. La réflexion cherchée du corps athermane sera évidemment égale au nombre 0,0393 multiplié par le rapport des deux forces observées. Voici les moyennes de plusieurs comparaisons entre les quantités de chaleur réfléchies par le

cristal de roche et le cuivre jaune :

RÉFLEXION du cristal de roche,	RÉFLEXION du cuivre jaune,	RAPPORT des deux réflexions,	PRODUIT des deux nombres 0,0393 et 11,3,
3,15	35,63	11,3	0,44.

» En diminuant l'angle d'incidence que les rayons calorifiques forment avec la surface du cristal de roche, on obtient un accroissement de réflexion, surtout dans les petites incidences; mais cet effet est presque insensible sur la surface métallique, car en passant de 80° à 20° je n'ai pu constater avec la plaque de laiton qu'une différence de 4 à 5 centièmes. La concentration de la chaleur rayonnante par l'action des miroirs métalliques d'une forme quelconque sera donc toujours de beaucoup inférieure à celle qui est produite, à sections égales, par les lentilles de sel gemme. Ainsi, par exemple, les miroirs coniques de cuivre jaune poli que l'on applique à l'une des faces de la pile du thermomultiplicateur ne donneront jamais que les $\frac{5}{9}$ environ de l'effet d'une lentille de sel gemme ayant le même diamètre que l'ouverture de ces cônes. »

STATISTIQUE. — *Essais sur les lois de la mortalité et de la population en France, par* M. FIRMIN DEMONFERRAND (2e et 3e mémoire).

Répartition des naissances et des décès par mois.

Cette répartition est faite sur............. 18,294,276 naissances
et............. 13,360,215 décès.

Sur ces derniers, 7,163,347 ont été partagés en deux séries, avant et après 20 ans.

L'auteur a déduit de son travail le mouvement de la population pour un jour de chaque mois; il est parvenu aux conséquences suivantes :

Le nombre journalier des naissances est à son *maximum* en février et mars, à son *minimum* en juin et juillet.

Le nombre des décès est à son *maximum* en janvier, à son *minimum* en juillet.

Le rapport entre les décès au-dessus de 20 ans et les décès au-dessous du même âge, augmente régulièrement depuis son *minimum* en août jusqu'à son *maximum* en janvier.

Dans le bassin de la Méditerranée le *maximum* des décès a lieu en été; autour du golfe de Gascogne, en automne.

Classification des départemens d'après les chances de la vie dans chacun d'eux.

L'auteur a comparé les départemens sous différens points de vue, dont l'influence numérique est marquée par les rapports suivans :

1°. Rapport de la population aux naissances pour chaque sexe et pour les deux réunis;

2°. Rapport des nombres fournis par les listes de recrutement et les naissances actuelles de garçons;

3°. Rapport des mêmes nombres et des naissances correspondantes, ou nombre des garçons qui parviennent à l'âge du recrutement;

4°. Rapport du nombre des décès au-dessus de 20 ans à la mortalité totale;

5°. Age auquel correspond le partage égal des décès pour le sexe masculin, pour le sexe féminin, et pour les deux sexes réunis.

Il a déduit de cette comparaison un partage des départemens en trois classes, divisées chacune en deux sections, et dans chaque section il a rangé les départemens dans l'ordre de leur supériorité relative.

CLASSIFICATION DES DÉPARTEMENS.

PREMIÈRE CLASSE.

PREMIÈRE SECTION.		DEUXIÈME SECTION.	
1	Calvados.	12	Lozère.
2	Gers.	13	Sèvres (Deux-).
3	Pyrénées (Hautes-).	14	Manche.
4	Cantal.	15	Tarn-et-Garonne.
5	Charente.	16	Doubs.
6	Orne.	17	Mayenne.
7	Lot-et-Garonne.	18	Dordogne.
8	Lot.	19	Creuse.
9	Maine-et-Loire.	20	Loire-Inférieure.
10	Aveyron.	21	Eure.
11	Gironde.	22	Vienne.
		23	Marne (Haute-).
		24	Indre-et-Loire.
		25	Loire (Haute).
		26	*Pyrénées* (*Basses*-).
		27	Ariége.
		28	Garonne (Haute-).

DEUXIÈME CLASSE.

PREMIÈRE SECTION.

29 Jura.
30 Puy-de-Dôme.
31 Vendée.
32 Sarthe.
33 Charente-Inférieure.
34 *Corse.*
35 Seine-et-Oise.
36 Somme.
37 Oise.
38 Tarn.
39 Seine-Inférieure.
40 Corrèze.

DEUXIÈME SECTION.

41 Eure-et-Loire.
42 Côte-d'Or.
43 Pas-de-Calais.
44 Ardèche.
45 Moselle.
46 Aube.
47 Ardennes.
48 Marne.
49 Drôme.
50 Allier.
51 Vosges.
52 Ile-et-Vilaine.
53 Isère.
54 Yonne.
55 Var.
56 Meurthe.
57 Meuse.
58 Aude.
59 *Landes.*
60 Hérault.
61 Ain.

TROISIÈME CLASSE.

PREMIÈRE SECTION.

62 Seine.
63 Rhône.
64 Alpes (Hautes-).
65 Côtes-du-Nord.
66 Morbihan.
67 Loire.
68 Bouches-du-Rhône.
69 Cher.
70 Vienne (Haute-).
71 Alpes (Basses-).
72 Saône-et-Loire.
73 Saône (Haute-).
74 Indre.
75 *Nièvre.*
76 Gard.

DEUXIÈME SECTION.

77 Loir-et-Cher.
78 Loiret.
79 Finistère.
80 Nord.
81 Seine-et-Marne.
82 Rhin (Haut-).
83 Pyrénées-Orientales.
84 Aisne.
85 Rhin (Bas-).
86 Vaucluse.

M. Dupin est chargé de prier l'Administration de vouloir bien faire vérifier les renseignemens statistiques sur la population, indiqués comme inexacts ou douteux par M. Demonferrand.

CHIRURGIE. — *Exposé de deux nouveaux procédés pour remédier à l'absence congénitale du rectum et du vagin; par* M. AMUSSAT.

(Commissaires, MM. Serres, Roux, Breschet.)

Le premier de ces deux procédés est relatif à une opération d'*anus artificiel,* pratiquée au périnée d'un enfant nouveau-né, pour suppléer à l'absence congénitale d'une partie du rectum. Dans cet enfant, l'anus et la vulve étaient bien conformés; mais ces deux ouvertures communiquaient *seulement* avec le vagin. En outre, l'extrémité du gros intestin se terminait en cul-de-sac au-dessous de l'angle sacro-vertébral, et n'avait aucune communication ni avec l'anus, ni avec le vagin.

Le procédé opératoire auquel l'auteur a été conduit par de longues méditations, a consisté à faire une ouverture dans la région anale; à aller chercher, par cette ouverture, l'extrémité du gros intestin; à l'attirer vers la peau, et à l'y fixer par des points de suture, disposés de manière que la membrane muqueuse de l'intestin fît une *certaine saillie au-dessus du niveau de la peau.*

L'opération, pratiquée le 8 septembre dernier, a complétement réussi; et l'on ne supposerait pas, dit l'auteur, en voyant aujourd'hui la jeune fille qui en a été l'objet, qu'elle eût subi une opération aussi grave. Il pense au reste que le procédé qu'il a employé dans ce cas particulier, pourrait l'être dans la plupart de ceux qui ont rapport aux vices de conformation du rectum.

Le second procédé, imaginé par M. Amussat, est relatif à une opération de *vagin artificiel*, pratiquée sur une jeune fille de 15 ans et demi, dans un cas d'*absence congénitale de vagin et accumulation des règles dans l'utérus depuis deux mois et demi.*

Le but principal que s'y est proposé l'auteur a été de désunir graduellement les parties soudées par l'absence du vagin. Il est parvenu, en effet, en quelques séances, à séparer le rectum de l'urètre et de la vessie, en déchirant les adhérences avec les doigts, et en maintenant la désunion au moyen de l'éponge préparée. Arrivé enfin à l'utérus, énormément gonflé par l'accumulation du sang menstruel, la ponction de ce viscère fut faite

avec un bistouri, et il en sortit une grande quantité de sang noir et sans odeur.

L'opération, pratiquée il y a déjà quelques années, fut suivie de succès; malgré de nombreux accidens survenus, les règles s'établirent périodiquement; et une exploration des parties opérées, faite de nouveau et depuis peu par M. Amussat, lui a fait reconnaître l'existence d'un petit vagin, tapissé par une membrane muqueuse *véritable*, laquelle s'est formée par un déplissement naturel des petites lèvres.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 13, in-4°.

Académie royale des Sciences. — Funérailles de M. Lelièvre; in-4°.

Académie royale des Inscriptions et Belles-Lettres. — Funérailles de M. Caussin de Perceval ; in-4°.

Recherches statistiques sur l'emploi de la Gélatine comme substance alimentaire ; par M. Edwards; Paris, 1835, in-8°.

Annales des Sciences naturelles ; par MM. Audouin, Milne Edwards, Adolphe Brongniart et Guillemin; tome 4, juillet 1835, in-8°.

Second Report on the commercial relations between France and Great Britain : silks and wine ; par M. John Bowring; Londres, 1835, in-4°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, redigée à Genève; juin 1835, in-8°.

Medicinisches Correspondenz-Blatt des Wurtembergischen arztlichen vereins ; par MM. Blumhardt, G. Duvernoy et A. Seeger; n° 9, in-4°, Stuttgardt.

Nouvelles Annales du Muséum d'Histoire naturelle ; tome 4, 2e et 3e livraison, in-4°.

Cours complet d'Agriculture, sous la direction de M. Vivien; tome 9, in-8°, avec la 9e livraison de planches in-8°.

Extrait des Annales des Sciences naturelles ; avril 1835. — *Mémoire sur le Dreissena ;* par M. Vanbeneden; in-8°.

Œuvres chirurgicales complètes de Sir Astley Cooper, *traduites de l'anglais par* MM. Chassaignac et Richelot ; 3e et 4e livraison, in-8°.

Excursion au mont Pilat ; par M. Hénon; Lyon, 1835, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale ; par M. Miquel; tome 9, 8e livraison, in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales ; par MM. Lebaudy, Goureau et Trousseau; 3e année, 5e livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, tome 3, n° 44.

Gazette des Hôpitaux ; nos 128 — 130.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — OCTOBRE 1835.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	744,35	+13,4		744,74	+16,0		745,10	+16,6		745,18	+12,8		+16,6	+10,0	Très nuageux..........	S. O. fort.
2	742,50	+12,0		741,40	+16,3		740,42	+17,2		743,42	+11,0		+17,5	+11,0	Couvert..............	S. fort.
3	740,98	+11,8		741,07	+12,5		740,94	+11,8		741,54	+ 9,8		+13,6	+ 9,8	Pluie continuelle.......	S. O. faib.
4	744,57	+11,5		745,04	+14,8		744,74	+15,2		747,96	+10,2		+16,0	+ 8,8	Nuageux..............	S. O.
5	752,88	+ 9,0		753,23	+15,0		752,80	+16,3		754,68	+11,8		+16,5	+ 7,2	Couvert par intervalle ..	S. S. O. faib.
6	755,94	+10,9		755,50	+15,6		754,84	+17,6		755,77	+13,8		+18,4	+ 7,0	Beau, vapeurs au sud....	S. S. E. faib.
7	756,04	+10,9		755,87	+17,3		755,68	+18,9		756,19	+13,9		+18,7	+ 9,0	Légers nuages..........	O. faib.
8	751,88	+12,6		751,24	+12,5		750,18	+13,1		749,05	+12,7		+13,2	+11,3	Pluie................	E.
9	746,96	+14,0		747,74	+13,4		745,87	+15,3		740,92	+13,0		+15,9	+12,6	Pluie................	O. S. O.
10	730,16	+12,8		731,54	+12,4		733,52	+10,8		738,43	+ 7,6		+13,2	+12,5	Nuageux..............	N.O. assez for.
11	740,46	+ 8,4		741,55	+ 7,6		742,15	+ 9,5		746,10	+ 7,5		+10,0	+ 4,9	Très nuageux..........	O. N. O.
12	753,44	+ 8,6		754,55	+ 9,6		755,51	+ 9,5		757,53	+ 9,5		+10,0	+ 7,4	Couvert..............	N. O.
13	758,64	+12,6		759,20	+12,7		759,21	+14,7		760,95	+13,4		+15,0	+ 8,8	Pluie fine............	O. N. O.
14	763,53	+13,6		763,98	+14,1		764,14	+14,6		765,25	+13,0		+14,9	+12,3	Bruine...............	O. N. O.
15	765,84	+12,2		765,41	+12,9		764,99	+12,6		765,80	+10,1		+13,0	+12,0	Couvert..............	N. N. O.
16	766,68	+ 7,8		765,97	+11,0		765,35	+11,2		764,58	+12,1		+11,4	+ 4,8	Beau................	E.N.E. calme
17	763,12	+ 5,6		762,56	+10,2		761,99	+10,3		762,39	+ 7,9		+11,3	+ 2,3	Brouill., nuages à l'horiz.	N. O. calme.
18	764,41	+ 4,8		764,44	+ 8,0		763,87	+ 9,0		764,20	+ 5,4		+ 9,5	+ 2,0	Beau................	N.N.O. calme
19	761,59	+ 4,9		760,17	+ 7,2		758,94	+ 7,6		757,71	+ 6,7		+ 7,9	+ 0,5	Quelques éclaircies......	N. N. E. fort.
20	754,41	+ 5,8		753,68	+ 7,2		752,99	+ 7,9		753,32	+ 7,4		+ 8,1	+ 5,2	Pluie très fine..........	O. calme.
21	753,22	+ 7,4		753,49	+ 9,2		753,26	+ 9,6		753,16	+ 6,2		+10,7	+ 4,4	Couvert..............	O. calme.
22	749,66	+ 6,5		748,67	+ 9,4		747,71	+10,4		747,24	+ 8,1		+10,9	+ 3,4	Couv. brouil. très ép. à l'ho.	S. O. calme.
23	750,92	+ 9,3		752,35	+11,8		753,16	+11,8		754,46	+ 7,0		+13,2	+ 7,2	Nuageux..............	O. N. O.
24	753,65	+10,2		753,87	+11,4		753,93	+12,0		754,92	+10,8		+12,2	+ 5,4	Couvert..............	S. S. O.
25	754,41	+13,8		753,84	+15,2		751,96	+14,6		748,65	+12,2		+15,2	+11,3	Quelques éclaircies.....	S. O. faib.
26	745,32	+ 9,6		746,94	+10,6		747,22	+11,5		748,31	+ 8,4		+12,0	+ 9,1	Couvert..............	S. O. faib.
27	753,25	+ 7,4		752,84	+ 8,2		752,37	+ 9,4		753,76	+ 5,6		+10,1	+ 4,8	Couvert..............	S. O. fort.
28	757,69	+ 5,8		758,05	+10,4		758,12	+10,5		759,48	+ 5,7		+11,3	+ 2,7	Quelques nuages.......	N. O. calme.
29	760,50	+ 6,6		760,17	+ 8,4		758,98	+ 9,4		760,61	+ 8,7		+ 9,6	+ 4,0	Pluie abondante........	S. faib.
30	762,44	+ 7,2		762,00	+11,6		761,07	+11,5		759,74	+10,5		+11,6	+ 8,3	Couvert, brouill. humide.	S. calme.
31	756,05	+ 8,5		755,90	+11,8		755,41	+12,5		755,45	+10,9		+12,5	+ 7,5	Couvert, brouill. humide.	S.S.E. calme.
1	742,63	+11,9		742,74	+14,6		742,41	+13,3		743,31	+11,7		+16,0	+ 9,9	Moyenne du 1er au 10...	Pluie, en centim.
2	759,21	+ 8,4		759,15	+10,0		758,91	+10,7		759,78	+ 9,3		+11,1	+ 6,0	Moyenne du 11 au 20...	cour..6,395
3	754,28	+ 8,6		754,53	+10,7		753,94	+11,2		754,15	+ 8,6		+11,8	+ 6,2	Moyenne du 21 au 30...	terr...5,602
	752,11	+ 9,6		752,18	+11,7		751,82	+12,4		752,23	+ 9,8		+12,9	+ 7,3	Moyennes du mois......	+ 10,1

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 NOVEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

L'Académie accepte :

Un paquet cacheté de M. *Fourcault*, docteur-médecin,
Un paquet cacheté de M. *Baudelocque* neveu ;
Un paquet cacheté de M. *Beau*.

M. *Nicod* appelle de nouveau l'attention de l'Académie sur ses travaux relatifs aux polypes de la vessie.

M. *Leymerie* adresse un supplément à ses premières communications sur les maladies épidémiques.

ÉLECTRICITÉ VOLTAÏQUE. — *Lettre de* M. AUGUSTE DE LA RIVE *à* M. ARAGO, *sur l'électricité voltaïque, sur l'électricité qui accompagne les actions chimiques, et sur les propriétés par lesquelles se distinguent les électricités qui proviennent de sources différentes.*

Nous avions d'abord le projet de ne donner ici qu'une simple analyse de la lettre de M. de La Rive; mais plusieurs académiciens ayant manifesté l'intention d'entrer dans une discussion détaillée des importantes observa-

tions et des vues théoriques qui s'y trouvent consignées, chacun a compris que nous ne pourrions plus nous dispenser de publier ce travail sans y joindre tous les développemens que l'auteur a jugés nécessaires.

.... « En voulant remettre au net, pour les *Annales*, le Mémoire que j'ai lu il y a environ un an à l'Institut sur l'électricité voltaïque, je suis parvenu à quelques résultats qui me paraissent nouveaux. Je viens vous en faire part, et si vous estimez qu'ils en soient dignes, oserai-je vous demander d'avoir la bonté de les communiquer à l'Académie des Sciences, qui avait accueilli avec indulgence mes premières recherches, et de leur donner une place dans votre journal.

» Vous vous rappelez peut-être que parmi les points que j'avais traités dans le mémoire auquel je viens de faire allusion, il y en avait un sur lequel j'avais principalement insisté, savoir qu'il n'y a aucun développement d'électricité dans le simple contact de deux corps hétérogènes. Cependant il existait encore quelques cas dans lesquels, je l'avoue, il était difficile de découvrir, une fois que l'on avait exclu le *contact*, la cause de l'électricité développée. Tel était, en particulier, le cas des *peroxide de manganèse* et de *platine* mis en contact l'un avec l'autre : on sait que dans le contact de ces deux corps, l'électricité positive passe au platine, et la négative dans le doigt ou le corps humide quelconque avec lequel on touche le peroxide. Or, en étudiant avec quelque soin ce qui se passe dans cette expérience, je me suis assuré que la production de l'électricité est due à une action chimique qui est exercée sur le peroxide de manganèse. Cette action est probablement une légère désoxidation accompagnée de la formation d'un hydrate; elle est très faible avec l'eau distillée; elle est plus forte, mais à des degrés différens, avec des solutions acides et alcalines, ou avec le doigt, dont l'humidité est toujours légèrement acide ou alcaline. Pour prouver que c'est à cette action et non au contact du peroxide avec le platine, qu'on doit attribuer les signes électriques, j'ai remplacé le platine par une lame mince de bois aussi sèche que j'ai pu me la procurer, sans qu'elle cessât d'être conductrice; je l'ai mise sur le plateau du condensateur, et j'ai placé sur elle le peroxide; puis touchant le peroxide soit avec le doigt, soit avec du papier trempé dans une solution acide ou alcaline, j'ai obtenu au condensateur des signes très prononcés d'électricité positive. Pour recueillir la négative, j'ai fait l'expérience inverse : posant sur le plateau du condensateur une lame de platine, j'ai mis sur cette lame le morceau de papier humecté, sur lequel j'ai placé le peroxide que j'ai touché

avec le bois ou avec le doigt très sec; le condensateur s'est chargé alors d'électricité négative : il n'est pas nécessaire de remarquer que le contact du platine et du métal du condensateur n'est pour rien dans la production de cette électricité, qui serait d'ailleurs d'une nature contraire si elle provenait de cette cause. Ainsi donc, il résulte de ce qui précède, que l'action chimique exercée par les corps humides sur le peroxide de manganèse (action qui est probablement dans tous les cas essentiellement désoxidante) dégage de l'électricité; que la loi de ce dégagement est que l'électricité négative passe dans le corps humide attaquant, et que la positive reste dans le peroxide, d'où elle passe dans les corps non attaquans en contact avec lui.

» J'ai réussi à vérifier, au moyen du galvanomètre, les conséquences que j'avais tirées des indications de l'électroscope condensateur. Une lame de platine a été fixée à l'une des extrémités du galvanomètre; un morceau de peroxide de manganèse a été mis en communication avec l'autre; ce couple, plongé dans l'eau et dans différentes solutions acides ou alcalines, a donné naissance à un courant dans lequel le peroxide jouait constamment le rôle de l'élément négatif, c'est-à-dire que c'était de lui que partait l'électricité *négative* pour entrer dans le liquide, puis dans le platine, et revenir au peroxide à travers le fil du galvanomètre. L'intensité du courant dépendait essentiellement de la nature du liquide interposé entre les élémens du couple : elle était très prononcée avec les acides hydrochlorique et nitrique. On sait que le premier de ces acides, en donnant lieu par son action sur le peroxide de manganèse, à un dégagement de chlore, occasione une forte désoxidation du peroxide; en employant l'acide nitrique, on voyait les bulles d'oxigène s'échapper, parce qu'il y avait formation d'un nitrate de protoxide. L'ammoniaque donnait lieu aussi à un courant passablement fort, et il y avait formation d'un composé jaunâtre, qui était probablement un hydrate d'un sous-oxide. Un fait qui prouve l'altération chimique que le peroxide de manganèse éprouve de la part de l'eau, c'est que lorsqu'il est resté quelques jours plongé dans ce liquide, et qu'on le met avec du platine pour former un couple dans de l'acide nitrique étendu, il joue au premier moment le rôle d'élément positif, parce qu'il y a formation immédiate d'un nitrate; mais une fois que la première couche altérée par l'action prolongée de l'eau a été enlevée par l'acide nitrique, le peroxide redevient négatif, parce que, pour que l'acide nitrique puisse se combiner avec lui, il faut qu'il éprouve une désoxidation, ou qu'il se change en hydrate.

» Je ne vous fatiguerai pas de plus de détails sur les diverses observations que j'ai faites avec le peroxide de manganèse. Je me bornerai à une seule remarque. M. Becquerel, à qui je communiquai il y a peu de temps, à son passage à Genève, les expériences que je viens de rapporter, me dit avoir observé, en employant des cristaux de peroxide de manganèse formant avec du platine un couple dans l'eau distillée, que pour que le courant soit sensible, il faut attendre un temps plus ou moins considérable; il paraît que le peroxide se charge et donne lieu, au moment où le circuit est fermé, à un courant instantané. J'ai en effet remarqué que l'effet est beaucoup moins prononcé avec les cristaux réguliers de peroxide de manganèse, qu'avec les morceaux non cristallisés ou à cristallisation confuse; ce qui est dû à ce que l'action chimique est beaucoup plus faible sur les premiers, ainsi que je m'en suis assuré directement. Mais comme le peroxide cristallisé est un très mauvais conducteur, les très petites quantités d'électricité développées par l'action chimique excessivement faible, mais continue, peuvent s'accumuler sans qu'il y ait recomposition des deux principes, et devenir par conséquent sensibles au bout d'un certain temps. C'est à la même cause que l'on peut attribuer les effets proportionnellement plus intenses, auxquels donne lieu à l'électroscope condensateur le peroxide de manganèse, lors même qu'il n'est soumis qu'à une action chimique très faible; sa conductibilité imparfaite, qu'il soit cristallisé ou non, empêche la recomposition immédiate des deux principes électriques portés par l'action chimique, l'un dans le corps attaquant, l'autre dans le peroxide : recomposition qui a eu lieu en très grande proportion lorsque c'est un métal qui est attaqué.

» En réfléchissant aux différens phénomènes que m'avait présentés l'action chimique des liquides sur le peroxide de manganèse et sur d'autres minéraux du même genre, j'ai été conduit à examiner de plus près le développement de l'électricité qui accompagne les actions chimiques en général. Je me suis demandé, en particulier, si l'on ne pourrait pas préciser, mieux qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, les lois de ce développement, et je crois être parvenu, sous ce rapport, à quelques résultats qui ne me paraissent pas sans intérêt.

» Jusqu'ici, on se contentait de dire que, dans un couple formé de deux métaux plongés dans un même liquide, c'était le métal le plus attaqué qui était positif par rapport à l'autre, c'est-à-dire que des deux courans électriques dus à l'action du liquide sur chacun des métaux, et parcourant le circuit en sens contraire, le plus fort et par conséquent celui qui

déterminait le sens du courant définitif, était celui qui partait du métal le plus attaqué. Mais, qu'entendre par un corps plus attaqué qu'un autre? Je conçois que lorsqu'il s'agit de deux plaques du même métal plongées dans le même liquide, celle qui présente une surface plus étendue à l'action du liquide, pourra être considérée comme plus attaquée; mais si les plaques sont différentes, ou si, étant de même nature, le liquide qui attaque chacune d'elles n'est pas le même, comment comparer le plus ou moins d'énergie des actions chimiques? Je dirai plus, c'est que si l'on attache aux mots *plus ou moins attaqués* l'idée que c'est de la vivacité ou de la promptitude seulement de l'action chimique qu'il s'agit, la loi énoncée plus haut n'est alors pas exacte; ainsi, le zinc dans l'eau pure est positif par rapport au cuivre plongé dans l'acide nitrique, et cependant, dans ce cas, le cuivre est bien plus attaqué que le zinc. Depuis long-temps je sentais la nécessité de recourir à un principe moins vague et plus vrai que celui que j'ai rappelé ci-dessus; voici celui qu'il me semble convenable de lui substituer; du moins je le soumets à votre attention.

» *Toutes les fois qu'il y a combinaison chimique entre deux atomes, il y a développement d'un courant électrique, dont l'intensité dépend de la nature relative des deux atomes. Toutes les fois qu'il y a décomposition chimique, et par conséquent séparation de deux atomes, il y a aussi production d'un courant électrique de même intensité que celui qui résulte de la combinaison des deux mêmes atomes; mais ce courant est dirigé en sens contraire. L'intensité des courans développés dans les combinaisons et dans les décompositions, est exactement proportionnelle au degré d'affinité qui règne entre les atomes dont la combinaison ou la séparation a donné naissance à ces courans.* En parlant de courant, je n'exclus nullement l'électricité de tension, qui se manifeste lorsque l'expérience est disposée de façon à ne pas permettre au courant de s'établir; cette électricité de tension suit, quant à sa nature, les mêmes lois que le courant suit quant à sa direction.

» Les expériences qui m'ont servi à établir le principe qui précède, ont été faites simplement au moyen d'un galvanomètre multiplicateur très sensible. A l'une des extrémités de ce galvanomètre, était fixée une lame de platine; à l'autre, une pince du même métal, à laquelle étaient successivement fixées les diverses substances solides que l'on voulait éprouver; la lame de platine et la substance fixée à la pince, étaient plongées dans un liquide de manière à former un couple, et le sens du courant dépen-

dait des effets électriques plus ou moins grands auxquels donnaient naissance les diverses réactions chimiques qui avaient lieu entre le liquide et la substance, laquelle jouait ainsi, par rapport au platine, tantôt le rôle d'un élément positif, tantôt celui d'un élément négatif.

» Il est rare que l'action chimique qui s'exerce entre un corps solide et un liquide soit une action simple; ainsi, dans l'action de l'eau acidulée sur un métal, il y a à la fois oxidation du métal, et par conséquent formation d'un composé, et décomposition de l'eau; les combinaisons sont donc accompagnées le plus souvent des décompositions dont l'effet électrique augmente ou diminue, suivant les circonstances, l'effet électrique des combinaisons. Dans l'exemple que j'ai cité d'un métal attaqué par de l'eau acidulée, l'état électrique dans lequel se constituent le métal et le liquide, négatif pour le premier et positif pour le second, est dû non-seulement à l'oxidation du métal, mais aussi à la décomposition de l'eau; ces deux actions, si elles avaient lieu séparément, au lieu d'être simultanées, tendraient en effet à développer un courant dirigé dans le même sens, à cause de la manière dont l'expérience est disposée. Le principe négatif est emporté par l'oxigène dans la décomposition de l'eau; il tend donc du côté où est porté l'oxigène, c'est-à-dire vers le métal attaqué; d'autre part, il est porté dans ce métal par l'effet de l'oxidation; ainsi, il y a accord entre les résultats des deux actions. Mais il arrive aussi très souvent que ces divers effets, au lieu de s'ajouter, se contrarient, et alors le sens du courant dépend de celui qui est le plus fort. Un oxide fixé à la pince de platine et plongé dans de l'acide hydrochlorique est décomposé; il y a production d'un chlorure et formation d'eau; il y a aussi désoxidation de l'oxide; or ces deux dernières actions donnent naissance à un courant dirigé en sens contraire de celui que produit la formation du chlorure. C'est en général le premier de ces courans qui l'emporte sur le second, c'est du moins ce dont je me suis assuré avec les oxides de *plomb*, d'*étain*, de *bismuth*, de *barium*, etc. La formation du chlorure d'argent me semblerait au contraire donner naissance à un courant plus fort que la désoxidation de l'argent. Serait-ce à l'insolubilité du chlorure et à la grande affinité qui unit ses élémens que serait due cette exception? Les chlorures tels, par exemple, que le *protochlorure de mercure*, décomposés par l'acide nitrique, donnent lieu à un courant définitif qui, par sa direction, indique que le courant partiel qui résulte de l'oxidation du métal est plus fort que celui auquel donne naissance la décomposition du chlorure et la formation de l'acide hydrochlorique.

» Les sulfures donnent, en général, par leur décomposition dans les aci-

des, un courant plus faible que celui qui est produit par la formation de l'oxide ou du sel d'oxide; aussi jouent-ils dans un acide par rapport au platine, le rôle de l'élément positif. Quand le sulfure est décomposé sans qu'il y ait formation d'un oxide, alors il joue le rôle de l'élément négatif, le courant unique qui a lieu dans ce cas étant dirigé dans le sens de celui qui accompagne toute décomposition.

» Je cherche, dans ce moment, à réunir un aussi grand nombre que je le pourrai de résultats analogues à ceux que je viens de transcrire, en employant des produits et des réactifs chimiques aussi purs que possible. Toutes les expériences que j'ai faites jusqu'ici, et qui sont déjà passablement nombreuses, s'accordent avec le principe que j'ai énoncé; elles m'ont de plus montré l'existence d'actions chimiques dans des cas où l'on ne soupçonnerait pas d'avance qu'elles dussent exister. Le galvanomètre me paraît donc devoir devenir un instrument précieux pour les chimistes, non-seulement comme indicateur excessivement sensible de toute action chimique, mais de plus comme pouvant donner le degré spécifique d'affinité qui unit les divers atomes chimiques, avec une exactitude parfaite.

» Cette liaison intime qui existe entre la force que nous nommons *affinité chimique* et celle que nous appelons *électricité*, me paraît propre à démontrer de plus en plus que ces deux forces ne sont que deux formes différentes sous lesquelles se manifeste une seule et même force qui réside très probablement dans la propriété que possède chaque atome de la matière de déterminer certaines vibrations dans l'éther. Mais quelles que soient les conjectures qu'on puisse faire sur la nature de ces forces, il est impossible de se refuser à reconnaître leur presque-identité, surtout lorsqu'on voit le courant qui, en traversant un corps, le décompose, pouvoir être développé dans la même direction par une décomposition analogue à celle qu'il a lui-même déterminée, mais produite par un autre moyen. Il y a dans tous ces phénomènes un enchaînement de causes et d'effets qu'on ne peut expliquer qu'en les ramenant à une cause unique dont les effets se manifestent sous des formes différentes, suivant les conditions dans lesquelles ils sont produits.

» Je ne terminerai pas sans remarquer que le principe que j'ai énoncé, ne doit pas être confondu avec la loi trouvée par MM. Faraday et Matteuci, savoir que l'oxidation d'une quantité chimiquement équivalente de différens métaux, produit la même quantité totale d'électricité ou du moins les mêmes effets électro-chimiques. Quand il y a oxidation de quantités équivalentes de différens métaux, il y a combinaison d'un même

nombre d'atomes chimiques et par conséquent production d'un même nombre de courans; mais ces courans égaux en nombre sont loin d'être égaux en intensité; il n'est aucun physicien qui ne sache que l'oxidation d'un atome de zinc produit un courant plus fort que celle d'un atome de cuivre. Mais il paraîtrait que lorsqu'il s'agit de décompositions chimiques, c'est le nombre et non pas l'intensité individuelle des courans qui détermine l'énergie de l'effet; de sorte que pourvu que ce nombre soit le même, l'effet reste constant quelle que soit l'intensité. Cependant il est des cas, même dans les effets électro-chimiques, où cette intensité a une influence, indépendamment du nombre, en ce sens qu'aucun effet ne peut avoir lieu si les courans individuels n'ont pas une certaine intensité qui dépend de la nature des élémens dont la combinaison s'opère. C'est ce qui résulte d'un grand nombre d'expériences de MM. Becquerel et Faraday.

» Ainsi, dans le développement de l'électricité par les actions chimiques, il faut distinguer le nombre des courans produits, de l'intensité, ou pour m'exprimer d'une manière plus générale, du caractère individuel de chacun. Le nombre dépend, dans un temps donné, de la quantité de matière soumise à l'action chimique, de la rapidité, soit vivacité de cette action; on peut, comme je l'ai dit, le regarder comme proportionnel au nombre des atomes chimiques combinés. L'intensité ou le caractère individuel de chaque courant dépend de la nature relative des atomes combinés ou séparés. Quelle est dans la production d'un effet, la part relative du nombre et de l'intensité des courans? C'est ce que l'on ne peut encore dire d'une manière bien exacte; des expériences précises et nombreuses peuvent seules résoudre cette question. Seulement il paraîtrait qu'il est possible, entre certaines limites, de compenser au moyen d'une augmentation dans leur nombre, une diminution dans l'intensité des courans; ainsi, par exemple, quoique l'intensité du courant qui résulte de l'oxidation du cuivre, soit moindre que celle qui résulte de l'oxidation du plomb, on peut, en augmentant considérablement le nombre des atomes de cuivre qui se combinent dans un temps donné et par conséquent le nombre des courans produits, avoir un courant total plus fort que celui qui résulte de l'oxidation, dans le même temps, d'une moins grande quantité de plomb. C'est ce qui résulte de l'expérience que j'ai faite il y a déjà plusieurs années et dans laquelle le plomb est négatif par rapport au cuivre dans l'acide nitrique concentré, tandis qu'il est positif dans ce même acide très étendu. Mais si au lieu de plomb on prend du zinc, le même effet n'a plus lieu; quelque nombreux qu'ils soient,

les courans résultans de l'oxidation du cuivre ne pourront surpasser en intensité, ceux en beaucoup moins grand nombre qui sont dus à l'oxidation du zinc.

» Dans ce qui précède j'ai toujours entendu par intensité du courant, l'effet plus ou moins considérable qu'il produit sur le galvanomètre magnétique; or ce n'est pas seulement par des différences d'action sur ce galvanomètre, que des courans qui proviennent d'actions chimiques diverses, tout en restant égaux en nombre, diffèrent entre eux. Leur origine influe, ainsi que je m'en suis assuré, et sur leurs effets sous le rapport de la température, et sur leurs propriétés à être transmis plus ou moins facilement à travers des conducteurs homogènes ou à travers des diaphragmes métalliques placés dans des conducteurs liquides. Ainsi donc, comme je l'ai dit plus haut, chaque courant a un caractère ou des propriétés individuelles qui dépendent de la nature de la combinaison chimique qui lui a donné naissance; et si, au lieu de se borner aux courans d'une nature purement chimique, on étudie ceux qui ont une autre origine et qui sont développés soit par la chaleur, soit par une action mécanique, soit par l'influence des aimans, etc., on retrouve encore, ainsi que je m'en suis assuré, des différences dans leurs propriétés qui peuvent servir comme de types propres à caractériser chacun d'eux.

» Je suis occupé à classer les courans d'après leurs propriétés et à déterminer, si je le puis, le rapport qui doit exister entre ces propriétés et la source qui leur donne naissance. Le nombre des faits que j'ai observés est déjà assez considérable pour me montrer que les courans électriques ne sont point homogènes et ont des différences spécifiques aussi grandes, et peut-être même plus grandes encore, mais du même genre que celles que M. Melloni a observées entre les rayons calorifiques. Je dois ajouter que M. Becquerel avait déjà remarqué que l'on peut produire des effets électro-chimiques différens, en variant la nature des réactions chimiques qui sont destinées à donner naissance à ces effets, et que M. Faraday avait ajouté quelques faits du même genre à ceux déjà observés par M. Becquerel. Mais ni l'un ni l'autre de ces deux physiciens ne me semblent avoir envisagé la question sous le point de vue général que j'ai signalé plus haut; ils me paraissent en avoir fait purement une question d'intensité et même ne l'avoir considérée que sous le rapport de la force que doit avoir un courant pour produire certains effets chimiques en vue de la production de ces effets; ils ne se sont occupés nullement des autres propriétés, et je ne crois pas qu'ils aient eu pour but d'établir des différences spécifiques entre

les courans. Or c'est précisément ce but que je me suis proposé, et quand j'aurai achevé le travail qui doit m'y conduire, je m'empresserai de vous le communiquer et de vous demander de vouloir bien lui réserver une place dans les annales; j'espère que ce moment ne tardera pas et que je serai bientôt en mesure de vous transmettre, sinon la totalité, du moins la plus grande partie des recherches que j'ai entreprises sur ce sujet, qui me paraît digne de quelque intérêt.»

» Agréez, etc.

» Genève, le 13 octobre 1835.

» *P. S.* Depuis que la lettre qui précède est écrite, j'ai lu dans un compte rendu de la séance de l'Académie des Sciences du 12 octobre, que M. Peltier a trouvé des différences dans la faculté que possèdent à vaincre les mêmes résistances, des courans primitivement égaux, mais provenant de sources différentes. Ce résultat me paraît tout-à-fait d'accord avec les idées que j'ai émises dans ma lettre, et propre à confirmer ce que j'ai dit sur la nature individuelle caractéristique de chaque courant. Je rappellerai aussi que j'avais déjà en 1828 (voyez *Ann. de Ch. et de Phys.*, T. 37, p. 286) montré que la conductibilité des corps pour l'électricité n'est pas une propriété absolue, mais qu'elle varie avec l'intensité du courant et le plus ou moins grand nombre de couples qui le produit; tellement qu'une substance plus conductrice qu'une autre pour une certaine intensité du courant, peut devenir moins conductrice que cette autre pour une intensité différente ou pour un courant de même intensité, mais provenant d'une pile composée d'un nombre de paires qui n'est pas le même.

» Puisque j'ai encore l'occasion de dire quelques mots, je désire en profiter pour expliquer plus clairement que je ne l'ai fait dans ma lettre, comment je compare les intensités relatives des courans dus à des actions chimiques différentes, en me mettant à l'abri de l'influence du nombre ou de la quantité de ces courans qui pourrait n'être pas la même dans les cas que l'on voudrait comparer. Le moyen le plus simple et que j'ai le plus fréquemment employé (il n'est cependant pas le seul) consiste à faire agir un liquide sur un corps composé; chaque atome composé donne lieu à deux courans inverses, l'un qui provient de la décomposition de l'atome, l'autre de la nouvelle combinaison qui remplace la première; ces deux courans sont simultanés, et le sens de la déviation de l'aiguille du galvanomètre, indique lequel des deux est le plus fort. Il est clair qu'il y a ici autant de

courans dus à l'une des actions que de courans dus à l'autre, et que, par conséquent, les différences d'effet ne peuvent être attribuées qu'à des différences dans les intensités individuelles de chaque courant et non à des différences dans leur nombre.

Genève, le 20 octobre 1835.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. VALZ *à* M. ARAGO, *sur la comète de Halley.*

M. Valz écrit qu'après deux mois d'observations assidues, il retrouve à peu près, sauf une variation de 20′ dans l'inclinaison de l'orbite, les élémens de la comète de Halley qu'il avait d'abord déduits d'un arc embrassant la courte période de 16 jours (*voyez* page 130). Voici ces derniers élémens :

Passage au périhélie, 1835, novembre, 15^j,933 temps moyen à Nîmes, compté de midi;

Longitude du périhélie.............	304° 30′
Longitude du nœud...............	55° 6′
Inclinaison......................	17° 47′
Excentricité......................	0,967391
Demi-grand axe adopté...........	17,9879.

Dans la lettre analysée à la page 130, M. Valz affirmait que les actions réunies de Vénus et de Mars devaient diminuer la durée de la révolution de la comète de Halley de six jours. Les géomètres et les astronomes se montrèrent très peu disposés à admettre ce résultat. On a pu voir, page 234, comment M. de Pontécoulant le combattit ensuite, en se fondant sur des calculs directs. M. Valz répond qu'il s'était cru d'autant plus autorisé *à citer* le résultat contre lequel on se récrie tant, que M. Schumacher l'a inséré, il y a plus de six mois, dans le n° 276 de son journal, sans exciter aucune réclamation; que les six jours contestés sont aussi la conséquence d'un calcul direct; qu'enfin, s'il y a erreur, c'est à M. Rosenberg et non à lui qu'il faudra s'en prendre.

Depuis que la lettre de M. Valz nous est parvenue, nous nous sommes procuré le n° 276 du journal de M. Schumacher, car, par une singulière fatalité, il n'est encore arrivé ni à l'Institut, ni à l'Observatoire. Nous y avons trouvé, en effet, un Mémoire de M. Rosenberg, terminé par les conclusions suivantes, *imprimées en gros caractères* :

« On voit que l'influence de la terre accélère d'environ 15$^j\frac{2}{3}$ le prochain

» retour de la comète au périhélie (M. Damoiseau trouvait 12^j,33; M. de » Pontécoulant 15^j,05 pour cette accélération. *Conn. des Tems* de 1832 » et de 1833); mais on voit aussi que Vénus produit une accélération » d'environ 5^j $\frac{1}{3}$ sur ce retour, et Mercure et Mars, considérés ensemble, » une accélération qui s'élève presque à un jour entier. »

M. Poisson fait remarquer que, si les calculs de M. Rosenberg étaient exacts, il y aurait une différence assez considérable entre le passage au périhélie observé et le passage calculé, et que dès lors les probabilités sont en faveur des résultats de M. de Pontécoulant.

M. Arago s'associe volontiers à l'opinion de M. Poisson, mais il n'en persiste pas moins à penser, prenant en considération le mérite distingué de M. Rosenberg, qu'il y a dans ce cas-ci matière à un examen sérieux. M. de Pontécoulant, à qui M. Arago se propose de remettre le mémoire du géomètre allemand, découvrira peut-être aisément la source de l'erreur. Au surplus, depuis le travail de M. Encke, ajoute M. Arago, on peut s'attendre, en thèse générale, soit à raison de la résistance de l'éther, soit par des causes encore inconnues, à des irrégularités sensibles dans le mouvement de telle ou telle autre comète (1).

M. Poisson ne pense pas que deux et même trois retours successifs au périhélie d'une comète à longue période, soient suffisans pour déterminer l'effet de la résistance de l'éther, attendu qu'outre le coefficient de cette résistance, il faut connaître très exactement la correction du moyen mouvement diurne à l'époque de la seconde apparition.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Lettre de* M. BOUBÉE *sur un tremblement de terre ressenti à Saint-Bertrand-de-Comminges.*

« Un *tremblement de terre* très intense s'est fait ressentir ici pendant la nuit du 27 octobre. — Vers les 4 heures du matin, le sol a été vivement ébranlé, et à tel point que dans les maisons tous les meubles étaient rudement secoués et soulevés jusqu'à plusieurs pouces au-dessus du plancher.

---

(1) Si les calculs de M. Rosenberg étaient exacts, la comète de Halley observée, se serait trouvée notablement moins avancée dans sa course que la comète calculée; or la résistance de l'éther produirait un effet diamétralement contraire! En admettant les résultats de M. de Pontécoulant, la discordance est moindre, mais dans le même sens. Ainsi, quant à la comète de Halley, on ne pourrait pas recourir à l'éther pour expliquer les différences actuelles entre la théorie et l'observation; d'ailleurs, y a-t-il réellement des différences?

Tout le monde réveillé en sursaut s'est effrayé d'un tel fracas nocturne, soit à Saint-Bertrand, soit à Loures, à Valcabrère, Izaourt, Anla et dans tous nos environs. La secousse s'est prolongée pendant une minute environ; elle consistait en un mouvement ondulatoire rapide accompagné d'un bruit souterrain comparable au roulement d'une lourde voiture. La direction de cette secousse, qu'il a été facile de reconnaître à Saint-Bertrand, était de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, direction qu'affectent précisément les couches de calcaire compacte du terrain de craie inférieure sur lesquelles Saint-Bertrand est bâti, et qui est aussi celle de la chaîne entière des Pyrénées.

» J'ignore encore si le même tremblement de terre s'est fait ressentir avec les mêmes circonstances dans les lieux plus rapprochés de l'axe de la chaîne et où règnent des terrains plus anciens. Mais puisque la physique et la géologie sont également intéressées à savoir si la direction et l'intensité des secousses souterraines sont en rapport avec la nature et la direction des couches rocheuses qui se montrent à la surface du sol; puisque d'ailleurs la science ne possède guère encore à cet égard qu'une seule observation due au géologue anglais Labeche, je vais, malgré la neige, tenter une enquête dans la montagne, en remontant jusqu'au terrain primitif. Je m'empresserai de communiquer à l'Académie le résultat de ces recherches, s'il offre quelque intérêt et s'il me paraît pouvoir éclairer la question.

» Je ne dois point terminer cette note sans faire mention d'une seconde secousse ressentie une heure après, mais moins forte et surtout beaucoup moins prolongée. — Je ne connais pas encore de ravages occasionés par le tremblement de terre de Saint-Bertrand; cependant quelques pans de muraille dans mon musée ont été dépouillés du plâtre qui les revêtait, ce qui me fait supposer que des constructions moins solides auront dû éprouver de plus graves dégâts.

» Les tremblemens de terre sont fréquens aux Pyrénées, mais celui du 28 octobre s'est fait remarquer par une intensité si extraordinaire, qu'il méritait d'être signalé spécialement et d'être annoté dans les archives de l'Académie. Les habitans de nos montagnes l'ont *naturellement* attribué au passage de la comète. »

CHIRURGIE. — *Traitement des hernies.*

M. Malgaigne, chargé du service des hernies au bureau central des hôpitaux de Paris, écrit afin de prendre date pour quelques idées que ses recherches lui ont suggérées et dont voici l'énoncé :

« 1°. La présence d'une hernie inguinable, directe ou oblique, est une prédisposition manifeste au développement d'une seconde; en sorte qu'après un espace de temps variable, et dont je m'occupe de déterminer les limites, tout individu atteint d'une hernie mal contenue doit s'attendre à en avoir deux.

» 2°. Tous les bandages imaginés jusqu'à ce jour pour contenir la hernie inguinale oblique, soit congéniale, soit accidentelle, sont fondés sur un principe vicieux et demandent une réforme complète. Tous exercent la compression principale sur l'anneau externe, et à peine sur une petite partie du canal. Le principe nouveau que je veux établir, consiste à exercer la compression sur tout le canal, mais principalement sur l'anneau interne.

» Les principaux inconvéniens de l'ancienne méthode sont : 1° qu'en bouchant seulement l'anneau externe, elle laisse la hernie séjourner dans le canal et ne fait donc que transformer une hernie complète en hernie interstitielle; 2° elle ne procure une guérison radicale que par hasard, et même chez les enfans, la proportion des insuccès est énorme; 3° la hernie est évidemment moins bien contenue, et la plupart des malades sur qui l'on compare les deux méthodes, en rendent témoignage à l'instant même; 4° Lorsque la hernie exige une grande force de compression, tous les bandages actuels s'appuyant sur le pubis, compriment le cordon spermatique; et de là une proportion effrayante d'engorgemens du cordon ou du testicule; ce qui n'a pas lieu avec la nouvelle méthode.

» 3°. Dans les hernies inguinales directes, surtout lorsqu'elles sont anciennes et que la partie inférieure de l'anneau est constituée par l'os pubis même, il faut une force de compression énorme et qui doit nécessairement porter sur le pubis. J'ai essayé alors si l'on ne pourrait pas éviter la compression du cordon en relevant le scrotum et plaçant la pelote compressive par-dessous; j'ai déjà appliqué deux bandages de cette manière, mais depuis trop peu de temps pour être sûr du résultat.

» 4°. Parmi les affections confondues sous le nom de chute de l'utérus ou du vagin, il en est une toute spéciale, dont je n'ai vu ni description

ni même la plus simple mention nulle part, et qui paraît cependant assez commune, puisque j'en ai recueilli déjà *huit* observations. C'est une hernie de la partie inférieure du rectum à travers la vulve; hernie que j'ai constatée à divers degrés, depuis la grosseur d'une noix jusqu'à celle d'un gros œuf de poule; tantôt compliquée de cystocèle ou de chute de matrice, le plus souvent à l'état simple, et offrant des caractères et des inconvéniens particuliers. J'aurais pu dès aujourd'hui en faire l'histoire pathologique, mais j'ai préféré attendre les résultats des essais que je tente en ce moment pour y porter remède. »

STATISTIQUE. — *Lettre de* M. DEMONFERRAND *sur l'exactitude des documens statistiques dont on fait usage dans toutes les recherches relatives à la loi de la mortalité en France.*

Des doutes sérieux ont été élevés concernant l'exactitude des tables de mortalité adressées au ministère par les autorités départementales. Peut-on, d'après cela, se demande M. Demonferrand, accorder quelque confiance aux recherches qui se fonderont sur ces documens?

Voici sa réponse :

« Il existe un moyen simple d'apprécier le degré de probabilité des documens et des résultats auxquels ils ont servi de base. Ce moyen est emprunté à l'Astronomie : il consiste à se servir des valeurs approximatives fournies par des observations imparfaites, pour prédire des faits futurs, et à comparer ensuite les résultats du calcul à de nouvelles observations, pour obtenir des approximations de plus en plus rigoureuses.

» Pour appliquer cette méthode à mon travail, voici la marche que j'ai suivie. Il est évident que si l'on diminue le nombre des naissances de garçons d'une année quelconque, des pertes éprouvées par cette génération, en passant successivement de 0 à 1 an, de 1 à 2, etc., le reste donné par la 20me année, sera égal au nombre des conscrits de cette époque. Cette méthode était applicable aux départemens pour lesquels on possède une suite non interrompue de feuilles depuis 1814; ils sont au nombre de 61. J'ai calculé pour chacun d'eux le nombre des conscrits de la classe de 1834. En comparant les résultats avec les listes du recrutement, qui parviendront bientôt au ministère de la guerre, on aura une base fixe pour apprécier les limites d'erreur des feuilles, leur influence dans les calculs, et le degré de probabilité des lois que j'ai énoncées. »

MINÉRALOGIE. — *Aperçu de la richesse minérale de l'empire russe.*

(D'après plusieurs notes de M. TEPLOFF, officier des mines de Russie.)

Cet aperçu statistique, emprunté à l'un des articles de la correspondance de l'Académie, nous a paru devoir être conservé dans nos *Comptes rendus*.

« Le tableau placé à la fin de cette note indique les quantités (1) d'or, de platine, d'argent aurifère, de cuivre, de plomb, de fonte, de sel, de houille et de naphte, extraites en Russie dans les années 1830, 1831, 1832, 1833 et 1834. A défaut de renseignemens plus précis, on ne lira pas sans intérêt quelques détails sur la manière dont ces richesses se trouvent réparties entre les diverses contrées de l'empire.

» *Or.* — L'or se trouve au Caucase, dans la Daourie, dans l'Altaï, et principalement dans l'Oural, qui fournit la presque totalité de ce métal précieux. L'or de l'Oural provient soit des mines situées aux environs d'Ekatherinbourg, où l'on connaît dans le schiste talqueux plus de 150 filons, soit des alluvions aurifères, généralement répandues sur la pente orientale de cette chaîne, dans une étendue qui n'a pas moins de 5 à 7 lieues de large et 250 de long. Des circonstances locales très favorables rendent l'exploitation de ces alluvions facile et peu coûteuse.

» *Platine.* — Le platine y accompagne souvent l'or; mais il existe aussi des alluvions où le platine se trouve en abondance, à l'exclusion presque complète de l'or.

» *Argent.* — L'argent se trouve, au Caucase, dans les montagnes isolées qui dominent les steppes sablonneuses des Kirghiz; dans la Daourie, et principalement dans l'Altaï, où le métal produit, toujours aurifère, forme les $\frac{5}{6}$ de l'argent extrait dans tout l'empire (2).

---

(1) Les nombres donnés en mesures russes ont été réduits en kilogrammes au moyen des relations suivantes :

1 pud		= $16^k,3592$,
1 livre...	= $\frac{1}{40}$ pud.....	= 0,40898,
1 solotnik	= $\frac{1}{96}$ livre....	= 0,00426.

(2) L'or et l'argent, extraits dans ces diverses localités, sont réunis dans les villes principales, voisines des centres d'exploitation et transportés chaque hiver à la monnaie de Saint-Pétersbourg, où ils subissent l'opération du départ par l'acide sulfurique.

» *Cuivre.* — Le cuivre provient du Caucase, des montagnes situées au milieu des steppes des Kirghiz, de l'Altaï et de l'Oural.

» *Plomb.* — On trouve du plomb au Caucase, dans les montagnes des steppes des Kirghiz et dans l'Altaï.

» *Fer.* — Le fer (1) est exploité au Caucase, dans les départemens qui environnent celui de Moscou, dans les provinces méridionales de la Russie, et principalement dans l'Oural, où l'on trouve des montagnes presque entièrement composées de minerai magnétique. Celle qu'on nomme *Grâce-de-Dieu* fournit annuellement, depuis un siècle, 11 360 000 kilogrammes de minerai, dont la richesse est, moyennement, de 57 p. 100, et atteint souvent 70 p. 100.

» *Zinc.* — Le Caucase, les montagnes des steppes des Kirghiz, produisent une certaine quantité de zinc.

» *Étain, mercure.* — L'étain et le mercure ont été découverts en Daourie.

» *Sel.* — Le sel s'extrait en abondance des steppes des Kirghiz. Les régions transcaucasiennes renferment aussi d'importantes exploitations de cette substance.

» *Houille.* — La faible quantité de houille exploitée maintenant, provient des provinces méridionales de la Russie.

» *Naphte.* — Le naphte est fourni par le Caucase.

» *Alun, soufre.* — Le Caucase, les départemens environnant celui de Moscou produisent de l'alun et du soufre.

» Les gisemens les plus riches, ou plutôt les exploitations les plus actives, sont situées, dans l'ordre de leur importance, dans l'Oural, dans l'Altaï et dans la chaîne de la Daourie. Le nombre des ouvriers employés aux mines et aux usines surpasse 120 000. Ils forment une classe particulière, recevant du gouvernement solde et provisions, et ayant en outre la jouissance de terres, de prairies et de forêts. Le travail est proportionné à l'âge et à la force des ouvriers ; il ne leur est imposé que pour 220 jours par an ; les 140 autres leur appartiennent, ils en disposent à leur gré. Les ouvriers restent ainsi attachés au service des mines le même temps que les soldats au service militaire ; ce temps est de 30 années, et par conséquent assez long pour leur donner l'habitude de ce genre de travail et le désir d'y consacrer le reste de leur vie.

(1) Rendu à Saint-Pétersbourg, le fer coûte 34 francs les 100 kilogrammes.

» *Diverses substances précieuses.* — Nous ajouterons que les montagnes de la Finlande, qui renferment des minéraux intéressans pour la science, fournissent aussi de superbes granites, employés aux monumens de la capitale; la Daourie donne des pierres précieuses; l'Oural fournit aussi des jaspes, des marbres et des gemmes, telles que le zircon, l'émeraude et la topaze : on y a même découvert, dans ces derniers temps, de riches gissemens de diamans. »

Tableau du produit des mines de Russie pendant les années 1830, 1831, 1832, 1833 *et* 1834.

SUBSTANCES EXTRAITES.	1830.	1831.	1832.	1833.	1834.
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
Or.........	6,260	6,582	6,916	6,706	6,626
Platine.....	1,742	1,767	1,907	1,907	1,695
Argent aurif.	20,974	21,503	21,454	20,552	20,666
Cuivre......	3,860,696	3,904,543	3,620,201	3,387,252 (3)	(4)
Plomb......	693,478	792,935	688,351	716,500	(4)
Fonte......	182,721,274	180,043,730	162,480,224	159,113,372 (3)	(4)
Sel (1)......	342,240,893	232,821,358 (2)	372,776,283	491,862,299	(4)
Houille.....	7,863,642	9,774,998	6,596,034	8,227,528	(4)
Naphte.....	4,253,000	4,253,000	4,253,000	4,253,000	(4)

(1) Le sel exploité dans les contrées transcaucasiennes ne figure point dans ce tableau.

(2) L'exploitation du sel a dû être réduite en 1831, pour achever d'écouler les produits des années précédentes.

(3) La diminution qu'on remarque en 1832 et 1833 sur la production en cuivre et en fonte, provient de ce que les ouvriers qui se livrent ordinairement à l'exploitation de ces métaux, ont été employés à d'autres travaux.

(4) Lorsque cette note a été rédigée, on ne connaissait pas encore les produits relatifs à ces substances pour l'année 1834.

GÉOLOGIE. — *Cire fossile ; connaissances des Chinois sur cet objet.*

A l'occasion d'une communication faite à l'Académie sur la cire fossile, et dans laquelle ce minéral était considéré comme du succin en voie de formation, M. Paravey adresse l'extrait suivant de ce qu'il a trouvé à ce sujet dans les livres chinois :

« Le Pentsao, *section des pierres*, page 7 et 8, livre 37, dit que le *hou-pe*, nom chinois du succin, se nomme aussi *kiang-tchu*, ou perles,

larmes du kiang, c'est-à-dire des grands fleuves ou bras de mer, ce que les anciens ont traduit par produits de l'*Éridan;* l'autre nom *hou-pe* ou *khou-pe*, offre les caractères de tigre qui enlève, et de paille blanche; il est comme la traduction de son nom persan *karabe* ou *kah-rubah*, qui *enlève* la *paille.*

» Quant à sa formation, il la développe ainsi : la résine ou la graisse *tchy,* du pin sauvage ou du mélèze *song,* étant laissée en terre mille ans, donne le *fou-ling*, sorte d'excroissance des racines profondes du mélèze ou des vieux pins, dont la présence dans la terre se décèle par une vapeur lumineuse, qui voltige au-dessus du lieu où se conservent les racines de ces arbres, quand on a coupé leur tronc à fleur de terre.

» Le fou-ling, substance rare et très chère, décrite par le *père Duhalde,* et qui s'emploie comme médicament, avec les racines encore plus précieuses de *gin-seng,* étant laissé mille ans ou très long-temps en terre, donne le *hou-pe,* ou *khou-pe,* c'est-à-dire le *succin* ou *ambre jaune;* enfin ce hou-pe, ou succin, étant laissé à son tour mille ans en terre, donne la *pierre noire,* dite *to* ou *to-pe*, laquelle évidemment, d'après ce que l'on en rapporte, ne peut être que le *jayet.* »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE. — *De l'organotomie considérée comme un moyen de connaître les fonctions des centres nerveux ou des organes dont le cerveau est formé; par* M. FOURCAULT.

(Commissaires, MM. Serres, Roux et Breschet.)

BOTANIQUE. — *Mémoire sur ce que les nomenclateurs nomment espèce, particulièrement dans le genre Rosier, et monographie de ce genre; par* M. BOITARD.

(Commissaires, MM. Mirbel, de Jussieu, Richard.)

ANATOMIE. — *Mémoire sur le vol et la natation des oiseaux; par* M. ÉMILE JACQUEMIN.

(Commissaires, MM. Dulong, Magendie et Blainville.)

BOTANIQUE. — *Mémoire sur trois nouvelles plantes observées au Brésil; par* M. Théod. DESCOURTILS.

(Commissaires, MM. Mirbel, Turpin et Richard.)

MÉDECINE. — *Mémoire sur les maladies désignées sous le nom de fièvres continues.*

Mémoire concernant la découverte du parenchyme et des altérations des organes.

(Ces deux mémoires anonymes sont adressés pour le concours Montyon.)

MÉDECINE. — *Mémoire sur les fluides impondérables; par* M. SELLIER.

(Ce mémoire sera examiné par l'ancienne commission du choléra.)

Les recherches de M. Sellier furent provoquées par la demande que fit le gouvernement, à l'époque de l'invasion du choléra, d'examiner si le développement de cette maladie était lié à quelque modification atmosphérique.

L'Académie s'occupe, en comité secret, du prochain voyage de *la Bonite* et des instructions qui doivent être remises au commandant de ce navire. Sur la proposition de M. Arago, il est décidé que M. le président demandera à M. le ministre de la marine de vouloir bien adjoindre à l'expédition un ingénieur hydrographe (M. Darondeau), auquel les observations de physique générale seraient spécialement confiées. Sur la demande de MM. Mirbel, Cordier, Blainville et Freycinet, M. l'amiral Duperré sera également prié de nommer M. Gaudichaud, pharmacien de la marine, à l'emploi de naturaliste de *la Bonite*. M. Arago est autorisé à demander, dès ce moment, au ministère, tous les instrumens qui seront nécessaires pour qu'on puisse se livrer aux recherches recommandées dans les instructions dont il sera donné lecture lundi prochain.

La séance est levée à cinq heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 14, in-4°.

Atlas géographique et physique; par M. de Humboldt; 11me livraison, in-folio.

Mémoire sur l'Interpolation; par M. A. Cauchy; septembre 1835.

Conseil de Salubrité. — Instruction sur les Fondoirs de suif; par M. D'Arcet; brochure in-8°.

Instruction sur les Soufroirs; par le même; in-8°.

Sur le genre Cheval et spécialement sur l'Hémione; par M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire; in-4°.

Astronomical Observations made at the Royal Observatory at Greenwich, in the months of july, august, september, october, november and december 1834, *and january, february and march* 1835, *under the direction of* John Pond, Esq.; Londres, 1835, trois vol. in-folio.

An Account of the Rev[d] John Flamsteed, *the first astronomer royal, compiled, from his own manuscripts, and other authentic documents, never before published; by* Francis Baily, Esq. Londres, 1835, in-4°.

Transactions of the geological Society of London; 3me vol., 3me partie; Londres, 1835, in-4°.

Memoirs of the royal astronomical Society; vol. 8, Londres, 1835, in-4°.

Transactions of the Cambridge philosophical Society; 5me vol., Cambridge, 1835, in-4°.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London; pour l'année 1835; 1e partie, Londres, 1835, in-4°.

Proceedings of the Royal Society; n°s 20 et 21, in-8°.

Astronomical Observations made at the observatory of Cambridge; by M. G. Biddell Airy, Esq.; pour l'année 1834, 7me vol., Cambridge, 1835, in-8°.

Experimental Researches in electricity (tenth series); by M. Michael Faraday; Londres, 1835, in-4°.

Liste des membres de la Société Royale de Londres, au premier décembre 1834.

The nautical Almanac and astronomical Ephemeris de Londres; pour l'année 1835; Londres, 1833, in-8°.

The fourth Report of the British Association for the advancement of science; Londres, 1835, in-8°.

Description of a microscopic Entozoon infesting the muscles of the human body; par M. RICHARD OWEN; Londres, 1835, in-4°.

On the Osteology of the Chimpanzee and Orang-Utang; par le même; in-4°.

Die physiologie als erfahrungswissenschaft; par M. C.-F. BURDACH, 5me vol.; Leipsig, 1835, in-8°.

Bibliographia palæonthologica; par M. FISCHER DE VALDHEIN; Moscou, 1834, in-8°.

Memorie di Medicina; par M. CERESA; Vienne, 1835, in-8°. (Réservé, d'après la demande de l'auteur, pour le concours Montyon.)

Neuf années à Constantinople; par M. A. BRAYER; 2e vol., in-8°, Paris, 1835. (M. Magendie est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Recherches sur l'état du pouls, de la respiration et de la température du corps dans les maladies; par M. A. DONNÉ; in-8°.

Traitement de la Dyssenterie qui a régné dans le canton de Pornic en 1834; par M. DESPLANTES; Nantes; 1835, in-8°.

Monographie des Cétoines et genres voisins; par MM. GORY et PERCHERON; 9e livraison, in-8°.

Traité élémentaire d'Histoire naturelle; par MM. MARTIN-SAINT-ANGE et GUÉRIN; 22e livraison, in-8°.

Annales des Mines; 3e série, tome 8, juillet et août 1835, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 5e année, n° 58, in-8°.

Archives générales de Médecine; 2e série, tome 9, 1835, in-8°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 17, octobre 1835, in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France, tome 6, in-8°.

Bulletin de la Société Royale d'Agriculture, Sciences et Arts de Limoges, n° 3, tome 13, in-8°.

Société d'Émulation du département des Vosges; nos 17 et 18, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires; n° 9; 21e année, in-8°.

Gazette des Hôpitaux; n° 133.

Gazette médicale de Paris, tome 3, n° 45.

Journal de Santé, n° 114.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 NOVEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Ch. Dupin* annonce à l'Académie que, en conséquence de la résolution prise dans la séance dernière, il a sur-le-champ transmis à M. le *Ministre de la Marine* les vœux formés pour que MM. Gaudichaud, habile naturaliste, et Darondeau, jeune ingénieur hydrographe très distingué, soient embarqués sur *la Bonite*, chargée de faire un voyage autour du monde. M. le *Ministre* s'est empressé d'accéder aux désirs de l'Académie, avec une bonne grâce qui témoigne de son amour éclairé pour le progrès des sciences. L'Académie charge M. *Ch. Dupin* d'exprimer les sentimens de gratitude qu'elle éprouve pour cette décision, qui aura des conséquences importantes pour l'étude des sciences physiques.

On se souvient que l'Académie des Sciences et celle de Médecine formèrent, en 1831, une commission mixte, pour rechercher s'*il était possible de découvrir une liaison appréciable entre les phénomènes météorologiques et le développement ou le mode de propagation du choléra indien;* et que, par son rapport fait en 1834, cette commission fit connaître qu'elle

ne croyait pas que la question dont il s'agit fût susceptible de solution, dans l'état actuel de la science.

Depuis, un médecin, M. le Dr *Leymerie*, a présenté, relativement à cette question, des travaux qui lui sont propres; l'Académie a chargé une commission d'examiner ces travaux, et M. le *Ministre du Commerce*, ayant été averti de cette circonstance par M. *Leymerie* lui-même, écrit aujourd'hui pour savoir s'il s'agit seulement d'un rapport spécial sur les travaux de ce médecin, ou bien d'un nouvel examen de la question, prise dans toute sa généralité; et, dans tous les cas, pour inviter l'Académie à lui donner communication du jugement qu'elle aura porté sur une théorie dont les applications ne peuvent être, dit-il, étrangères à l'administration.

Il sera répondu à M. le *Ministre* qu'il ne s'agit que d'un rapport spécial sur les travaux de M. *Leymerie*, et que l'Académie s'empressera de lui communiquer ce rapport dès qu'il sera fait.

M. le *Ministre de l'Intérieur* transmet un ouvrage imprimé de M. le Dr *don Juan de Zafont*, et le dessin d'une machine du même auteur, sur le *système planétaire de Copernic*. (*Voyez* plus loin le *Bulletin bibliographique*.) M. *Arago* est chargé d'examiner ces deux pièces, et d'en faire l'objet d'un rapport verbal, lequel, d'après le vœu exprimé par M. le *Ministre*, lui sera transmis dès qu'il sera fait.

M. *Voizot* adresse un *Supplément* à son ouvrage sur l'*Élimination*, dont M. *Libri* doit rendre un compte verbal à l'Académie.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Lettre de* M. LÉON DUFOUR, *correspondant de l'Académie, sur le mouvement observé par* M. BEHN *dans les pattes des hydrocorises.*

(*V.* ci-dessus, p. 238, le Rapport de M. de Blainville sur le Mémoire de M. Behn.)

« M. le docteur Behn de Kiel vient de faire insérer dans le dernier numéro des *Annales des Sciences naturelles* un mémoire intitulé : *Découverte d'une circulation du fluide nutritif dans les pattes de plusieurs insectes hémiptères, circulation qui est indépendante des mouvemens du vaisseau dorsal et se trouve sous la dépendance d'un organe moteur particulier.* La lecture de ce titre complexe était de nature à stimuler vivement la curiosité d'un homme qui, depuis plus de vingt ans, s'adonne avec passion aux investigations anatomiques sur les insectes.

» Malgré la saison avancée (novembre) je m'empressai d'aller à la pêche des hydrocorises, ou punaises aquatiques, et je parvins, à ma grande satis-

faction, à rencontrer des *corises*, insectes qui précisément sont du nombre de ceux qui ont servi aux expérimentations du savant allemand. Avant d'aborder l'article spécial relatif à ce que celui-ci appelle *circulation du fluide nutritif dans les pattes*, souffrez que je suive dans l'exposition de mes considérations la marche tracée par cet auteur. Dans un aperçu d'une érudition toute compatriotique, M. le docteur Behn cherche, en s'appuyant sur l'autorité de noms d'ailleurs fort recommandables, à ramener à l'idée si controversée d'une circulation humorale, d'une véritable circulation dans les insectes. Question grave, question vitale dans la science zoologique!

» Signalons en peu de mots un des principaux buts physiologiques de la circulation dans les animaux qui en sont incontestablement pourvus. Le sang ou l'humeur analogue, mis en mouvement par l'impulsion des organes circulatoires vient se présenter successivement et par un double circuit à l'influence de l'air contenu dans les poumons ou les branchies, afin de subir par cette influence une opération de chimie organique qui lui donne les qualités propres à servir, soit à l'acte important de la nutrition, soit à la stimulation des organes. La circulation et la respiration se trouvent donc dans une dépendance, une solidarité réciproques, et le maintien de la vie en est la conséquence.

» Que se passe-t-il dans les insectes envisagés sous le même point de vue? Remarquez bien que je n'entends parler ici que des insectes proprement dits, des *insectes hexapodes* parvenus à leur état parfait. La respiration chez eux ne s'exerce point dans un organe circonscrit et limité dans un point du corps. Il n'y a, et ce fait ne saurait être contesté, ni poumons ni branchies. Ce n'est point par la bouche qu'ils respirent, ainsi que les grands animaux qui, comme eux, ingèrent l'air en nature. Des ostioles uniquement respiratoires, ou, suivant l'expression consacrée, des *stigmates* placés symétriquement le long des côtés du corps, inhalent l'air atmosphérique et le transmettent dans des canaux, à parois plus ou moins élastiques, successivement divisés et subdivisés à l'infini comme les vaisseaux sanguins des animaux d'un ordre supérieur. Ces canaux sont les *trachées*. Par cette disposition anatomique, l'air est conduit, poussé jusque dans les derniers recoins des tissus organiques pour être ensuite exhalé lorsqu'il a perdu ses qualités vitales. Il y a donc dans les insectes une véritable circulation d'air, j'oserais presque dire une double circulation, et comme l'opération de chimie organique dont je viens de parler, ne saurait avoir lieu dans un creuset pulmonaire, passez-moi l'expression, puisqu'ils en sont dépourvus,

c'est dans les *trachées nutritives*, qui constituent un ordre particulier de ces canaux aérifères qu'elle se passe. De là une importante loi formulée par le grand homme dont la science demeure toujours veuve, par notre immortel Cuvier, qui, après des expérimentations décisives qui l'ont amené à se prononcer sans ambiguité sur l'absence du cœur et d'une circulation humorale dans les insectes, a dit : *Le fluide nourricier ne pouvant aller chercher l'air, c'est l'air qui le vient chercher pour se combiner avec lui.*

» Dans mes *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Insectes hémiptères*, travail qui a obtenu la sanction de l'Académie, et dans un autre ouvrage encore plus étendu, qui a eu l'honneur d'être admis au concours actuel des prix Montyon, je me suis clairement expliqué sur la nature et les fonctions de ce que la plupart des naturalistes ont appelé *vaisseau dorsal*. Je me suis assuré de l'incompatibilité d'une circulation générale d'air avec une circulation de liquide, et j'ai démontré la source des erreurs sur ce point. Je demeure encore aujourd'hui convaincu que le prétendu vaisseau dorsal n'est qu'un organe déchu de toute attribution physiologique, de toute espèce de fonction, qu'il n'est qu'un rudiment, un vestige du cœur des arachnides, qui précèdent les insectes dans le cadre entomologique, et qu'il ne doit compter que pour mémoire dans la série des appareils organiques de ces animaux. Les bornes d'une simple lettre m'interdisent d'autres développemens sur cette question fondamentale, et je rentre dans la spécialité du mémoire de M. Behn.

» Comme lui j'ai constaté, soit avec le microscope simple de M. Charles Chevalier, soit avec le microscope composé de M. Rochette, dont l'usage m'est familier, un mouvement subisochrone dans l'intérieur des pattes des *corises* vivantes, tantôt plongées dans l'eau, leur élément habituel, tantôt observées à sec dans l'air (1). Ce mouvement se reconnaît principalement dans la jambe et le tarse des pattes postérieures; il est à peine sensible dans les pattes intermédiaires; il l'est davantage dans les antérieures, sans l'être autant que dans les postérieures. Il s'exécute suivant un trajet linéaire, une lisière qui, de l'articulation fémoro-tibiale, se porte directement ou sans inflexion notable jusqu'à l'extrémité du tarse, mais plus rapproché du bord interne, auquel il est à peu près parallèle, que du bord externe. Il n'a jamais lieu d'avant en arrière, ni d'arrière en

(1) Les deux espèces de corises soumises à mes recherches sont : 1°. *Corixa strigata* (Latr., *Hist.*, vol. 12, p. 289). 2°. *Corixa hieroglyphica* (Nob., *Recherches anat. etc., sur les Hémiptères*, p. 86, pl. 7, fig. 85).

avant, mais toujours dans le sens du diamètre transversal, c'est-à-dire suivant une ligne perpendiculaire à la longueur de la patte. Les saccades par lesquelles se manifeste ce mouvement paraissent au premier abord régulières, mais, par une attention soutenue, on peut se convaincre qu'elles ne sont pas séparées par des intervalles égaux, et que parfois elles se suspendent tout-à-fait momentanément. Il n'y a là rien qui ressemble à une pulsation : c'est plutôt un mode d'oscillation, ou mieux une sorte de frémissement subintermittent. Vers l'origine de la jambe, le mouvement est vague, presque tumultueux, et représente un état de spasme. Il ne semble pas franchir l'articulation fémoro-tibiale, et à peine distingue-t-on, au bord interne du bout correspondant de la cuisse, un obscur frémissement.

» Quel qu'ait été le degré de grossissement de ma lentille microscopique, je n'ai jamais reconnu la présence d'aucun liquide, d'aucun globule obéissant à une force impulsive. Je n'ai point surtout, malgré une patience dès long-temps éprouvée, aperçu la moindre trace des deux courans contraires que M. Behn dit avoir constatés. Ce savant s'en serait-il laissé imposer par quelques mouvemens fibrillaires, ou par une sorte de disposition un peu rétrograde du tissu palpitant qui avoisine l'articulation fémoro-tibiale, ou bien cela tient-il à l'habileté ou au bonheur de l'expérimentateur? *Judicent peritiores!*

» Maintenant que nous sommes d'accord sur l'existence d'un mouvement spontané dans l'intérieur des pattes de la corise, il se présente deux questions capitales, l'une anatomique, l'autre physiologique :

» 1°. Quelle est la nature de l'organe qui produit le mouvement?

» 2°. Ce mouvement se rattache-t-il à une fonction circulatoire?

» Ma réponse sera collective et explicite. L'organe est un tissu contractile, musculaire, et le mouvement qui en est l'expression fonctionnelle, est étranger à tout acte circulatoire.

» Si les mouvemens contractiles sont plus prononcés dans les pattes postérieures, moins dans les antérieures, et moins encore dans les intermédiaires, vous en trouverez précisément les raisons dans le degré comparatif de force et de mobilité de ces pattes. Ainsi, dans la corise, insecte essentiellement aquatique, et destiné à être presque toujours suspendu entre deux eaux, les pattes de derrière, exclusivement *natatoires*, font l'office de rames par leur forme aplatie, leur longueur, leur faculté de se placer en balanciers. Elles servent de nageoires, par les innombrables soies qui garnissent la jambe ainsi que le tarse, et qui sont suscep-

tibles de s'étaler diversement au gré de l'animal. Ces pattes, toujours en exercice, et qui sont la garantie de l'existence de la corise, devaient donc être plus riches en organes de locomotion et d'équilibre! Et qui pourrait compter les milliers de muscles destinés aux milliers de mouvemens de cet infatigable nageur? Les pattes antérieures, uniquement *préhensives*, armées de crochets, de scies, de rateaux, pour saisir, déchirer et retenir une proie vivante, devaient avoir une puissance musculaire proportionnée à ce but essentiel de pourvoir à la subsistance de l'individu; mais par la nature même de leurs attributions, elles étaient souvent vouées à un repos plus ou moins prolongé. Quant aux pattes intermédiaires, où les frémissemens intérieurs sont si difficiles à saisir, si obscurs, elles ne sont qu'*ambulatoires*, et demeurent habituellement inactives dans un insecte nageur par excellence. Dans le repos absolu de l'animal immergé, elles servent à fixer le corps au moyen des longues pinces droites qui les terminent. Ce sont les ancres de la corise.

» Agréez, etc. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur les rhizopodes et les infusoires; par* M. DUJARDIN.

L'auteur annonce que les résultats qu'il a obtenus font l'objet d'un Mémoire qu'il doit lire bientôt; mais, ajoute-t-il, « j'ai senti que des faits si étranges ne pourraient être admis définitivement dans la science, que lorsqu'ils seraient appuyés du témoignage imposant de l'Académie; j'ai donc fait tous mes efforts pour avoir des *rhizopodes* vivans à Paris, et après avoir essayé vainement d'en apporter de la Méditerranée, je suis parvenu à conserver dans des flacons d'eau de mer des *milioles*, des *vorticiales* recueillies dans la Manche, ainsi que le singulier genre que j'ai appelé *gromia*, en lavant des touffes de coralline. On peut aisément les observer en les plaçant, entre deux lames de verre, sous la lentille du microscope simple ou composé. On reconnaît bien alors que ces animaux émettent des filamens de consistance glutineuse ayant presque l'aspect du verre fondu, avec des nodosités qui s'avancent dans un sens ou dans l'autre; ils sont rétractiles, susceptibles de se ramifier, de s'anastomoser, et de se fondre ensemble, servant de pied à l'animal pour le mouvement de reptation, et par leur aspect de fibres radiciformes justifiant bien le nom de *rhizopodes*.

» On acquiert ainsi la conviction qu'il existe des animaux sans *epithe-*

lium, et qu'une substance animale molle et sans fibres peut s'étendre et se prolonger en filamens libres par une sorte d'afflux, en vertu d'une force inhérente.

» Cette singulière organisation, qui paraît incompatible avec la structure si régulière du test des *milioles*, des *cristellaires*, des *vorticiales*, ou même avec la coque membraneuse des *gromia*, se trouve tout-à-fait la même dans ces différens types, et la masse charnue ou glutineuse de l'intérieur ne se répand au dehors qu'après la mort.

» Je désirerais donc qu'il me fût permis de mettre, le plus tôt possible, ces animaux vivans sous les yeux de l'Académie ou de la commission qu'elle aurait désignée.

» Je profiterai de cette occasion pour annoncer à l'Académie le principal résultat de mes recherches sur les *infusoires*, que j'aurai prochainement l'honneur de lui exposer avec détail.

» En examinant les *douves* placées encore vivantes entre deux lames de verre, j'ai vu sortir comme par expression sur tout le contour, mais principalement à la partie antérieure, des globules de *glu animale* de $\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{8}$ millimètre, insolubles dans l'eau, coagulés subitement par l'acide nitrique, se comportant avec les alcalis tout autrement que l'albumine ou le mucus, susceptibles de s'attacher aux aiguilles, se laissant étirer, et se contractant de nouveau en globules ou en lentilles que l'on distingue toujours des gouttelettes d'huile, parce qu'ils réfractent beaucoup moins la lumière.

» Cette *glu animale*, qui devra être sans doute désignée par un nom spécial, présente un phénomène tout-à-fait inattendu : il s'y forme spontanément des vacuoles sphériques plus ou moins nombreuses, occupées par l'eau, qui s'agrandissent en l'espace de six à douze heures jusqu'à ne plus laisser du globule qu'une sorte de cage ou de réseau, et définitivement un résidu irrégulièrement granuleux.

» Je l'ai retrouvée avec les mêmes particularités dans d'autres entozoaires, dans les *lombrics*, les *naïs*, les *flustres*, les larves de *tipulés*, etc., et surtout dans les infusoires proprement dits, tels que les *paramœcies*, les *leucophres*, les *enchelis*, etc., à travers les tégumens desquels elle sort aussi par expression, lorsque l'animal meurt ou lorsqu'on le comprime entre des lames de verre.

» En observant ces vacuoles, on reconnaît que la lumière est réfractée bien plus en dehors que dans la vacuole même où il ne se trouve que de l'eau, et si l'on compare cette apparence des vacuoles avec celle des pré-

tendus estomacs que Müller avait appelés *interanea bullaria*, et qui se forment ou disparaissent, en effet, comme des *bulles*, on trouve une telle identité dans l'apparence et dans la manière dont la lumière y est réfractée, qu'on est conduit à regarder l'identité comme complète.

» Avec de la persévérance on peut constater ce résultat sur les *infusoires* les plus communs, mais on le voit surtout d'une manière admirable dans une grosse *leucophre* habitant l'intérieur d'une espèce de *lombric* commune au bord des marais. Cette *leucophre*, voisine de la *L. globulifera*, mais bien plus grosse, puisqu'elle a de $\frac{1}{7}$ à $\frac{1}{10}$ millimètre, ne peut vivre longtemps hors du corps des *lombrics*, et meurt dans l'eau pure au bout de quelques heures, en montrant la séparation de ses deux principaux élémens de composition, la partie contractile, qui se resserre de plus en plus, et la partie glutineuse, qui sort et forme un ou plusieurs globules ou lentilles creusés de vacuoles. »

CHIRURGIE. — *Description de deux nouveaux instrumens de lithotritie; par* M. LEROY D'ÉTIOLLE.

(Commissaires, MM. Serres, Roux, Breschet.)

De ces deux instrumens, l'un est destiné à évacuer les débris de la pierre, et par là à abréger la durée de l'opération; l'autre a pour but d'écraser et d'extraire les corps filamenteux qui peuvent tomber dans la vessie et devenir le noyau de calculs. Celui-ci a été imaginé par l'auteur pour enlever un éclat de bois dur et volumineux qui, dans une chute, faite il y a dix mois, pénétra, dit M. *Leroy d'Étiolle*, jusque dans la vessie, en déchirant le périnée, et devint le noyau d'un calcul d'environ deux pouces de diamètre. Ce fait singulier est remarquable tout-à-la-fois, et par l'absence de fistule ou d'abcès urinaire après la blessure au périnée, et par les difficultés résultant de la nature du corps qu'il s'agissait d'extraire et d'écraser.

CHIRURGIE. — *Description de deux nouveaux bandages herniaires; par* M. THOMSON.

(Commissaires, MM. Double, Roux, Breschet.)

L'un de ces bandages est destiné au traitement de la hernie inguinale externe et récente; l'autre l'est au traitement de la hernie inguinale interne.

Le principe sur lequel repose la construction du premier, consiste en ce que la pelotte doit porter sur l'anneau inguinal seulement, et en dehors de son pilier interne.

Dans le second, la force ne doit agir ni contre le corps du pubis, ni contre la partie du muscle droit qui se fixe au pubis; mais elle doit être dirigée vers l'anneau herniaire, et s'exercer de dehors en dedans, et de bas en haut.

Une partie de la lettre de M. *Thomson* a pour objet de revendiquer, par rapport à la lettre de M. *Malgaigne*, lue dans la séance précédente (*V.* ci-dessus, p. 324), la priorité du principe sur lequel est fondée la construction du premier de ces deux appareils.

M. *Malgaigne* écrit de nouveau, de son côté, pour justifier les droits qu'il croit avoir à cette priorité. Sa lettre est renvoyée à l'examen de la même commission qne le mémoire de M. *Thomson.*

PALÉONTOLOGIE. — *Lettre de* M. FÉRUSSAC *sur l'origine et la nature des Bélemnites.*

L'auteur commence par rappeler le passage suivant d'une lettre de M. *Agassiz*, insérée dans le *Neues Jahrbucher fur mineralogie und geognosie* de M. *Leonhard*, 2e cahier de 1835, page 168. Ce passage de la lettre de M. *Agassiz* est ainsi conçu :

« J'ai découvert que les fossiles appelés par les paléontologues, à tort ou à raison, *onychoteuthis prisca*, avec leur sac d'encre, comme Zieten les a figurés sous le nom de *loligo*, ne sont que le prolongement antérieur d'une bélemnite de l'espèce appelée *ovalis*. Un échantillon de la collection de miss E. Philpot, à Lyme Regis, m'en a donné la preuve patente. Les bélemnites ont donc pour prolongement alvéolaire la plaque appelée, à tort ou à raison, *onychoteuthis*, et ont dans leur intérieur le sac d'encre d'une *sepia*. Donc les bélemnites ne se distinguent des seiches que par un développement plus grand de la pointe du bord supérieur de l'os des seiches. »

M. *de Férussac* communique ensuite les nouveaux détails qu'il a reçus de M. *Agassiz* relativement à cet objet important; mais avant d'en venir à ces détails mêmes, il expose les observations suivantes :

» M. Zieten et d'autres naturalistes allemands ont donné le nom de *loligo* à des os de seiches fossiles, au lieu de les appeler *sepia*, ce qui a induit en erreur les personnes qui n'avaient pas vu ces fossiles ou leur figure, et leur a fait croire qu'il s'agissait de cette lame cartilagineuse que l'on a

appelée *épée* dans les calmars ou *loligo*. M. Rüppel a cependant décrit et figuré sous le nom de *loligo prisca* un fossile qui paraît être l'épée d'un loligo; mais, de son côté, M. le comte Munster a donné le nom d'*onychoteuthis prisca* à un fossile non décrit ni figuré. Est-ce le *loligo prisca* de M. Rüppel? est-ce une autre espèce? On n'en sait rien. L'embroglio résultant de cette fausse détermination du genre de ces fossiles et du même nom spécifique appliqué à deux espèces de deux genres distincts, a été encore une cause de confusion. Le fossile observé par M. Agassiz n'est point l'épée d'un loligo ni d'un onychoteuthe, mais un corps très analogue à l'os interne de la seiche, nommé sépiostaire par M. de Blainville, et qu'on aurait pu, par conséquent, désigner sous le nom de *sepia*.

» Ceci expliqué, voici ce que M. Agassiz a vu sur un très bel échantillon de la collection de miss E. Philpot : un os ou sépiostaire, très analogue à celui de la seiche, avec le sac à encre bien conservé; cet os se terminant, en arrière, *sans solution de continuité*, par un bel individu du *belemnites ovalis*. Pour bien comprendre le rapport de ces deux corps, dont la contexture n'est sans doute pas semblable, il faut avoir sous les yeux le sépiostaire d'une des espèces de seiches qui ont cet os terminé par une pointe conique, assez longue, et qui fait saillie sur l'animal vivant, entre les extrémités des nageoires latérales. Cette pointe est recouverte par la continuation de la peau du sac; elle est comme dans une gaîne. Que l'on se représente au lieu de cette petite pointe une bélemnite, placée de la même manière, et l'on aura une idée exacte des rapports de ce fossile, dans l'animal vivant, avec son sépiostaire. Seulement celui-ci, dans sa partie postérieure, doit être autrement organisé, puisqu'il paraît former, vers cette partie, l'alvéole de la bélemnite. Les minces parois de l'ouverture de la bélemnite se raccordent avec lui en s'épanouissant. La figure et la description de cet intéressant échantillon peuvent seuls nous éclairer sur les détails de cette organisation. C'est M. le docteur Buckland, à qui M. Agassiz a remis le dessin qu'il en a fait, qui s'est chargé de ce soin, et cela ne pouvait être en des mains plus habiles. Son travail doit paraître sous peu, à ce qu'on assure.

» Ainsi donc les bélemnites sont certainement des corps intérieurs, et, selon toutes les apparences, l'animal auquel ont appartenu ces fossiles était semblable à la seiche, ou du moins très voisin. On peut croire, en un mot, que c'était un céphalopode de l'ordre des acétabulifères, comme la spirule, et formant entre elle et la seiche un genre intermédiaire. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Extrait d'une lettre écrite à* M. CORDIER *par* M. W. HENWOOD, *membre de la Société royale de Géologie de Cornwall.*

« Depuis que j'ai eu l'honneur de vous écrire, j'ai fait beaucoup d'observations sur la température de nos mines profondes et sur l'action électrique dans nos filons.

» Je crois avoir parfaitement constaté qu'il existe une différence de température de deux à trois degrés (Fahrenheit) entre nos couches schisteuses et celles de granite aux mêmes profondeurs; cette différence existe du moins dans toutes les profondeurs que j'ai atteintes : c'est le schiste qui offre la plus haute température.

» La quantité d'électricité est très grande dans nos filons, mais la tension est très faible, d'où je présume qu'il y a là un résultat purement thermo-électrique. En effet, cela répondrait directement à ce qu'on obtiendrait en chauffant inégalement les extrémités des masses de minerai de cuivre. Il est évident qu'une telle inégalité doit exercer de l'influence là où il n'y a qu'une seule roche, et que l'action doit être plus grande là où il y a une jonction de granite et de schiste, sous les conditions rapportées ci-dessus.

» De plus, dans nos filons, les masses de minerai ont constamment une inclinaison qui s'éloigne du granite, et cette circonstance augmente évidemment les conditions favorables pour créer les courans thermo-électriques.

» M. de Strombeck croit que ces courans prennent leur origine de décompositions chimiques souterraines; mais je crois que, s'il en était ainsi, la tension de l'électricité serait plus forte et sa quantité moindre, vu la grande étendue des masses de matière qu'il faudrait supposer mises en action.

» Que quelques-unes des décompositions souterraines soient sensiblement électriques, cela peut être vrai, et l'on en a cité beaucoup d'exemples; mais dans notre pays nous n'avons pas une certitude suffisante que ces décompositions fassent à présent des progrès très actifs. J'ajouterai enfin qu'il paraît certain que les directions des courans sont influencées par la direction de la masse de granite la plus voisine. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Note sur le cristallin; par* MM. COCTEAU *et* LEROY D'ÉTIOLLE.

(Mémoire destiné au concours pour les prix Montyon : *Physiologie expérimentale*.)

L'objet que se sont proposé les auteurs dans leurs expériences a été de chercher à constater les phénomènes de la *reproduction du cristallin* chez certains animaux domestiques (le *lapin*, le *chat* et le *chien*).

MÉDECINE. — *Cause du choléra indien et moyens de neutraliser ses funestes effets; par* M. PONTUS.

(Concours Montyon : *Médecine et Chirurgie.*)

CHIRURGIE. — *La postéro-version de l'enfant qui naît par les extrémités inférieures est un précepte absurde; établissement d'une manœuvre différente; par* M. BONHOURE.

(Commissaires, MM. Serres, Roux, Breschet.)

MÉCANIQUE. — *Nouvelle machine pour élever l'eau; par* M. JAPPELLI.

(Commissaires, MM. de Prony, Girard, Navier.)

« Ayant long-temps réfléchi, dit l'auteur, sur la grande disproportion qui règne entre l'effet dynamique et l'effet utile des machines hydrauliques, toutes les fois qu'il s'agit d'élever de l'eau à une petite hauteur, je me suis proposé de construire une machine où la force motrice puisse être presque entièrement utilisée, même à la hauteur de quelques centimètres, et qui, étant construite sur une grande dimension, puisse servir au desséchement des marais. »

RAPPORTS.

Rapport sur les eaux proposées par diverses compagnies, pour servir à l'alimentation de la ville de Bordeaux.

(Commissaires, MM. Arago, Thénard, Girard, Dumas, Robiquet et Poncelet.)

« L'autorité administrative de Bordeaux ayant conçu le projet de faire arriver dans cette ville, et par un service régulier, toute la quantité d'eau nécessaire à sa consommation, plusieurs compagnies se sont présentées pour obtenir cette fourniture et ont proposé, les unes l'eau de la Garonne, les autres des eaux de sources plus ou moins éloignées. Les principales conditions exigées étaient que l'eau fût assez pure pour être employée à tous les usages auxquels elle est destinée, et assez abondante pour fournir environ de 2 à 300 pouces de fontainier par jour. Chaque compagnie a prétendu offrir ces avantages, et l'autorité locale, pour être mieux guidée dans le choix qu'elle avait à faire, a désiré consulter l'Académie des Sciences. En conséquence il nous a été adressé, par l'entremise de M. le Ministre de l'Instruction publique, une série de questions qui ont nécessité la nomination d'une commission mixte, et c'est au nom de cette commission que je viens soumettre le rapport suivant :

» La première chose qui se présentait à faire était nécessairement de déterminer la nature de ces eaux; mais on conçoit qu'il devenait inutile pour le but qu'on se proposait, d'en faire une analyse rigoureuse et qu'il suffirait de connaître assez bien leur composition, pour s'assurer si elles sont de nature à pouvoir être employées à tous les usages ordinaires. Ainsi, par de simples essais aux réactifs, on a d'abord reconnu quels étaient les principaux corps qui les composaient, puis on a soumis une certaine quantité de ces eaux à l'évaporation, et nous avons déterminé exactement la quantité totale de résidu que chacune d'elles fournissait. Ces résidus étant obtenus, on les a traités successivement par l'alcool, par l'eau et par l'acide sulfurique, afin de pouvoir en isoler les différens sels qui les constituaient. Cette marche nous a permis de comparer les eaux de Bordeaux à celles qui alimentent notre grande cité, qui ont été examinées sous le même rapport et de la même manière.

» Pour n'avoir point à entrer ici dans tous les détails de ces expériences,

nous en avons encadré les résultats dans un tableau synoptique qui fera partie essentielle du rapport et que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie.

» Il nous reste maintenant à nous étayer de ces données pour répondre aux différentes questions qui nous ont été adressées. — La première est ainsi conçue :

« Déterminer si l'eau filtrée de la Garonne serait préférable aux autres » eaux de sources pour la consommation de Bordeaux, tant pour la boisson » de ses habitans que pour les usages industriels et l'irrigation de ses rues, » promenades, places, etc. »

» Il résulte de nos expériences que l'eau filtrée de la Garonne doit être préférée à celles qui lui sont opposées, si l'on ne veut avoir égard qu'à leur composition, car elle est incontestablement plus pure que toutes les autres, et même un peu plus pure que notre eau de Seine. En effet le réactif le plus sensible pour déceler la présence des hydro-chlorates la louchit à peine; les sels barytiques solubles n'en troublent pas du tout la transparence : elle ne contient donc point de sulfates. Il en de même pour l'ammoniaque et pour l'eau de chaux : ainsi aucun sel magnésien n'entre dans sa composition pour une quantité notable. La teinture de noix de galle, qui, avec le temps et le concours de l'air, trouble fortement les eaux qui lui sont comparées, n'y produit aucun effet. L'acide gallique, qui, en vaisseaux clos, développe peu à peu dans les trois eaux de source une teinte bleuâtre, la laisse incolore. Enfin l'eau de la Garonne ne fournit pour produit total de l'évaporation d'un litre que 0^{gr},152 de résidu. Celle qui vient après elle en fournit plus du double, 0^{gr},312; les autres 0,334; 0^{gr},366. L'eau de la Seine se rapproche beaucoup sous ce rapport de celle de la Garonne : elle donne, puisée au-dessus de Paris, 0^{gr},162 et celle d'Arcueil 0,466.

» Ajoutons encore que bien que les échantillons qui nous ont été adressés en juin pour être analysés, ne nous soient parvenus que deux mois après leur expédition, cependant ils n'avaient contracté aucune odeur hépatique; disons aussi que l'eau qui nous a été envoyée filtrée avait conservé toute sa limpidité, et qu'elle est moins sensible que les autres aux réactifs employés pour reconnaître la présence des matières organiques.

» Il résulte de ce qui précède, que sous le rapport de la pureté, on ne saurait refuser la supériorité à l'eau de la Garonne filtrée; mais reste à savoir maintenant jusqu'à quel point la filtration d'une aussi grande masse d'eau est possible. C'est à l'autorité locale à s'assurer si les compagnies

qui se proposent d'entreprendre cette opération, ont les moyens de l'exécuter. Il est vrai de dire que pour la plupart des usages il n'est nul besoin que cette eau soit filtrée, et qu'on pourrait, comme à Paris, laisser aux particuliers le soin de s'en procurer de clarifiée. Au reste, la commission n'hésite pas à reconnaître que la limpidité constante des eaux de sources, jointe à l'uniformité de leur température, lorsqu'elles sont peu distantes du point de consommation, doivent militer en leur faveur, et même leur mériter la préférence, si toutefois elles sont assez abondantes en toutes saisons pour fournir constamment la quantité exigée. Cette préférence serait aussi motivée sur la plus grande confiance que le public accorde à ces eaux de sources. Beaucoup de personnes, comme on le sait, répugnent à faire usage de l'eau de rivière, surtout quand cette rivière reçoit et charrie une partie des immondices de tout une grande cité, bien que ces immondices, divisées dans une aussi grande masse et si souvent renouvelée, n'influent pas d'une manière sensible sur leur composition.

» Pour deuxième question, on demande « quelle serait l'eau de ces » sources qu'il conviendrait de choisir, si celles-ci étaient jugées préféra-» bles à l'eau filtrée de la Garonne? »

» Nous répondrons que si l'autorité locale jugeait à propos de se servir préférablement des eaux de sources, et qu'elle voulût faire porter son choix sur les plus pures, elle devrait mettre en première ligne la source d'Artiguemale, puis celle de Vayres, et enfin celle de Mont-Joux.

» Il est encore une question que l'examen chimique des eaux peut contribuer à éclairer, c'est celle relative aux craintes manifestées que des concrétions calcaires puissent venir engorger les tuyaux de conduite, comme cela a lieu pour celles d'Arcueil et autres. Or, nos expériences ont démontré que la proportion de sels calcaires est moindre dans ces sources que dans notre eau d'Arcueil, et cela, à peu près dans le rapport de 3 à 4,5; ainsi, il n'est guère à présumer que ces dépôts puissent se manifester, si ce n'est en très petite proportion et après un temps fort long. On sait en effet que toute dissolution saline qui a atteint son maximum de saturation abandonne facilement sous de faibles influences une partie des sels qu'elle contenait; mais qu'elle retient avec une énergie toujours croissante, ce qui lui en reste, et qu'il arrive un point où, toutes circonstances égales d'ailleurs, il n'y a plus de dépôt possible. Il en résulte que ces dépôts ne sont pas en rapport direct avec les quantités de sels en dissolution, et qu'ils sont proportionnellement beaucoup moindres pour des eaux moins chargées.

» Parmi les causes que nous avons reconnues capables de déterminer la précipitation d'une partie des sels en dissolution, se range l'évaporation, l'abaissement de température et l'état physique des surfaces en contact avec l'eau. Or il est toujours possible, à l'aide de quelques précautions de construction, d'obvier, du moins en grande partie, à ces inconvéniens. Ainsi tout le monde sait qu'en privant l'eau du contact de l'air, on évitera son évaporation, et que les variations de température atmosphérique seront d'autant moins sensibles que les tuyaux de conduite seront mieux abrités. L'expérience prouve en outre que les aspérités d'une surface en contact avec une dissolution saline deviennent autant de centres d'attraction, autant de noyaux, où viennent se fixer des molécules disséminées qui eussent été entraînées par le courant, sans la présence de ces sortes d'écueils, et de là vient la nécessité de n'employer pour ces conduites que des fontes exemptes de toute rugosité. Nous pensons aussi que les mêmes observations sont à reproduire pour les tubercules ferrugineux, car, quelle que soit la cause qui détermine la production de l'oxide, il est bien à présumer que ce sont de semblables rugosités qui forment les bases de toutes ces concrétions. L'observation prouve en effet qu'elles sont irrégulièrement dispersées, de forme tuberculeuse, et avec une queue en amont. Il y a donc là aussi une cause mécanique qui vient s'ajouter aux autres, et il est bien probable qu'elle dépend d'aspérités qui se rencontrent sur le chemin des molécules flottantes et forment un point d'arrêt sur lequel elles viennent graduellement s'accumuler. C'est ainsi que nous voyons dans le plus petit ruisseau les corps étrangers venir se grouper autour du caillou qui fait saillie. Tout porte donc à croire que ces sortes de concrétions se formeraient moins facilement sur des surfaces polies. Un autre moyen de les éviter serait encore de s'opposer à l'oxidation du métal en l'imprégnant d'un corps gras et sous une certaine pression, comme l'a pratiqué M. Juncker, mais dans autre but, celui de combler tous les pores de la fonte et d'empêcher le suintement. Il y aurait là double avantage.

» En résumé, la commission pense :

» 1°. Que toutes les eaux soumises à son examen sont assez pures pour être employées aux divers usages de l'économie domestique ;

» 2°. Que l'eau de la Garonne *filtrée* mériterait la préférence en raison de sa plus grande pureté ;

» 3°. Que les eaux de sources toujours limpides offrent l'avantage d'éviter les chances d'une filtration qui peut présenter des difficultés et faire craindre des interruptions dans le service;

» 4°. Que les eaux de sources proposées concurremment doivent être rangées sous le rapport de leur pureté, dans l'ordre suivant :

1° Artiguemale,
2° Vayres,
3° Mont-Joux;

» 5°. Que la petite quantité de matières étrangères contenues dans ces eaux, rend peu probable l'engorgement des tuyaux de conduite par des dépôts calcaires, à moins que dans un temps très long, surtout si l'on a recours aux précautions indiquées plus haut;

» 6°. Que de même il n'est guère à présumer que les tubercules ferrugineux puissent se développer dans une fonte douce, unie et imprégnée d'une huile siccative. »

L'Académie approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

LECTURES.

PHYSIQUE. — *Sur une relation très simple qui existe dans les solutions d'acide tartrique, entre leurs proportions constituantes et leur densité; par* M. Biot.

« Espérant que quelques chimistes auront pu s'occuper des questions relatives à l'acide tartrique sur lesquelles j'ai tâché d'attirer leur attention, j'ai pensé qu'il serait utile, pour abréger leurs calculs, de leur faire connaître une relation très simple qui existe entre les densités des solutions de cet acide et les proportions pondérales qui les constituent.

» On mesure généralement ces densités en prenant le poids des solutions et celui de l'eau, dans l'air, à la même température, dans un même flacon totalement rempli. Le rapport du premier de ces poids au second exprime ce que j'appellerai la *densité apparente*. Elle diffère de la densité vraie, en ce que, pour obtenir celle-ci, il faut d'abord ajouter à chacun des poids observés le poids d'un égal volume d'air; puis réduire le poids absolu de l'eau à ce qu'il devrait être si la température de ce liquide eût été celle du maximum de sa condensation, où chaque centimètre cube d'eau pèse un gramme.

» En pesant ainsi spécifiquement un grand nombre de solutions tartriques, à des températures diverses, depuis $+13°$ cent. jusqu'à $+27°$, j'ai

vu que leur densité apparente restait presque exactement constante; de sorte que, entre ces limites de température, elles se dilatent sensiblement comme l'eau. D'après cela, leur densité apparente et leur dosage étant observés pour un grand nombre de cas, on pouvait, par interpolation, en déduire la relation continue de ces deux élémens entre les températures assignées. C'est ce que j'ai fait, après avoir construit d'abord graphiquement les observations sur une échelle fort large pour rectifier leurs petites anomalies accidentelles. J'ai obtenu ainsi une table qui donne les densités apparentes des solutions dans l'air pour chaque centième d'acide depuis 1 jusqu'à 60. Réciproquement, ces densités étant données, on peut conclure les proportions d'acide d'après la table, tout aussi exactement que par la balance, opération toujours délicate, et qui ne peut s'appliquer aux solutions déjà formées.

» La lenteur et la régularité des différences par lesquelles les nombres de cette table se succèdent, m'a porté à examiner la nature de la courbe graphique dont je les avais déduits. J'ai trouvé qu'elle coïncidait exactement avec une branche d'hyperbole équilatère, ayant ses asymptotes parallèles aux axes rectangulaires des coordonnées, lesquelles étaient ici la proportion pondérale d'acide en centièmes, et l'excès de la densité apparente sur l'unité. Connaissant cette relation, deux observations suffisent pour retrouver tous les nombres de la table aussi exactement, peut-être même plus exactement que ne les peut donner la construction graphique. Une troisième donnée est fournie par la nature de la question même, qui veut que la densité apparente égale l'unité quand il n'y a pas du tout d'acide dans la solution.

» La constance de ces densités apparentes n'est pas toutefois complétement rigoureuse, même pour l'intervalle de température spécifié plus haut. Les solutions tartriques se contractent réellement un peu plus que l'eau, quand la température baisse (1); d'où il suit que la relation hyperbolique entre leurs proportions d'acide et leurs densités apparentes observées dans l'air, ne peut être tout-à-fait exacte que pour une même température. Elle le devient, en effet, alors à tel point, qu'il est impossible de distinguer ses résultats d'avec les observations. En passant d'une température à une autre, l'hyperbole change de position et de puissance; mais si peu, qu'entre 13°

---

(1) Je me suis assuré de ceci jusqu'à la température de + 4° cent. Je ne sais pas ce qui arrive au-delà du *maximum* de condensation de l'eau, où elle recommence à se dilater.

et 27° de température, par exemple, il faudrait avoir besoin d'une exactitude plus qu'ordinaire pour qu'il fût nécessaire d'y avoir égard. La table que j'ai construite représente l'hyperbole moyenne qui convient à cet intervalle-là. Mais j'ai vérifié rigoureusement la relation hyperbolique pour plusieurs autres températures fixes, même très voisines du maximum de condensation de l'eau. Il est facile de voir que cette relation ayant lieu entre les densités apparentes observées dans l'air, existe aussi entre ces mêmes densités réduites au vide; seulement l'hyperbole est tant soit peu différente de puissance et de position.

» Indépendamment de l'utilité pratique, ceci permettra de résoudre plusieurs questions de physique moléculaire qui ne sont pas sans intérêt. Par exemple, on sait que l'acide tartrique cristallisé ne contient pas d'eau libre. Ainsi, en cristallisant, il se sépare de l'eau. On ignore l'ordre de composition des groupes moléculaires qui constituent le cristal par la polarité de leur agrégation. On ne sait s'ils sont multiples ou simples; mais quels qu'ils soient, on peut les concevoir désagrégés, livrés à l'arrangement confus qui a lieu dans l'acide liquéfié par la chaleur, et demander quelle serait la densité du système soustrait ainsi à l'action de leur mutuelle polarité. La relation hyperbolique conduit à le connaître. Car, puisqu'elle reproduit si exactement toutes les densités, quand on donne les proportions d'acide correspondantes, il n'y a qu'à y faire cette proportion égale à l'unité, ce qui ne suppose plus d'eau dans la solution; et la densité qui en résultera sera celle du système liquide, mais exempt d'eau, dont l'agrégation régularisée forme le cristal d'acide. J'ai fait ce calcul pour la température de +6°,8 relativement à laquelle j'avais déterminé spécialement l'hyperbole par un grand nombre d'observations. La densité apparente dans l'air s'est trouvée être 1,68124, d'où la densité apparente réduite au vide 1,68211. Or, j'ai déterminé expérimentalement, à cette même température, la densité apparente des cristaux d'acide, ce que j'ai fait en les pesant dans l'essence de térébenthine limpide, après m'être assuré que lorsque cette essence a été convenablement rectifiée par la distillation, les plus petits atomes d'acide tartrique cristallisé peuvent y subsister pendant plusieurs jours sans éprouver aucune altération sensible à la température dont il s'agit. J'ai trouvé ainsi la densité apparente de l'acide cristallisé, réduite au vide, égale à 1,74144, conséquemment plus forte que celle de l'acide désagrégé, comme cela devait être, mais de bien peu supérieure, comme 59 à 57. La température ayant été la même dans les deux pesées, ce rapport est aussi celui des densités vraies, et il est inverse des volumes

qui y correspondent. Ainsi, lorsque les groupes moléculaires de l'acide tartrique se sont rapprochés au point de se séparer entièrement de l'eau, sans s'être encore agrégés régulièrement, la cristallisation qui succède à cet état confus, condense seulement leur système dans le rapport que nous venons d'assigner; et cette faible contraction, distribuée sans doute inégalement dans leur masse, suffit pour imprimer au corps solide qui en résulte sa forme extérieure, sa structure interne, la double réfraction à deux axes, et toutes les autres propriétés spéciales qu'on observe dans l'acide tartrique cristallisé.

» La relation hyperbolique fait connaître encore quelle est, pour chaque température, la limite de moindre distance où les groupes acides puissent se maintenir dans l'eau à l'état liquide, en sorte que, rapprochés un peu davantage, leur attraction mutuelle suffise pour les rappeler les uns vers les autres et les ramener finalement à l'état solide, en excluant toute l'eau interposée entre eux. Pour en donner une exemple, j'avais formé à la température de 13°,5 une solution d'acide tartrique exactement dosée, où la proportion pondérale d'acide rapportée à l'unité de poids était 0,549692. Elle était alors parfaitement limpide; mais la température ayant baissé progressivement, elle commença à précipiter; et à + 8° elle avait déjà donné un dépôt sensible quoique très faible. Les groupes moléculaires de la partie limpide se trouvaient donc alors à la distance limite de leur liquéfaction dans l'eau pour cette température-là. Je décantai cette partie; et, ayant pris sa densité apparente 1,30375, je trouvai, par la relation hyberbolique propre à 8°, qu'elle répondait à la proportion d'acide 0,548134; d'où l'on voit qu'il y avait eu moins de deux millièmes de précipité. Or, puisque l'acide de la partie limpide se trouvait uniformément distribué dans tout le volume qu'elle occupait, sa densité propre, dans cet état de dissémination, est la densité observée elle-même, multipliée par la proportion pondérale de l'acide, laquelle a été déterminée plus haut; et en divisant ce produit par la densité de l'acide cristallisé, observée à cette même température, on aura le rapport inverse des volumes dans ces deux états. Ce rapport se trouve être celui de 9 à 22. Telle est donc la moindre expansion que l'acide tartrique cristallisé doive éprouver dans l'eau à la température de 8° pour y pouvoir exister liquide. Si, alors, la température baissant quelque peu, le système éprouve une contraction, si faible qu'elle puisse être, les groupes moléculaires ne pourront plus rester en équilibre à ce degré de rapprochement; et un certain nombre d'entre eux devront se réunir à l'état de solidité. Cet effet s'opérera de préférence sur ceux qui se présentent

mutuellement les pôles d'attraction les plus énergiques; après quoi les autres groupes se trouvant de nouveau espacés aux distances qui leur conviennent, pourront garder l'état liquide; et la solution cessera de précipiter.

» La précision de la relation numérique exposée dans cette Note suffirait pour que le corps qui la présente méritât d'être particulièrement étudié. Mais on verra bientôt que l'acide tartrique possède une foule d'autres propriétés spéciales, non moins remarquables par la nouveauté des phénomènes que par la régularité et la simplicité de leurs lois. »

GÉOLOGIE. — *Sur les terrains volcaniques des environs de Naples; par* M. DUFRÉNOY.

L'auteur décrit successivement le terrain de tuf ponceux qui forme la campagne de Naples, la nature et la formation des collines des champs Phlégréens et le groupe du Vésuve, dans lequel il distingue la Somma et le Vésuve proprement dit. Il termine par des considérations sur les phénomènes par suite desquels les villes d'Herculanum et de Pompeii ont été ensevelies.

Pour donner une idée de son travail, nous transcrirons ici le résumé qui le termine et qui en renferme les principaux résultats.

Époques différentes des phénomènes volcaniques.

« 1°. Les phénomènes ignés se sont reproduits dans les environs de Naples à trois périodes fort éloignées les unes des autres avec une intensité et des caractères différens.

» La première période, dont l'époque géologique est inconnue, est marquée par l'épanchement des trachytes qui ont formé les élémens du tuf ponceux, des laves de la Somma en nappes horizontales, ainsi que des roches amphigéniques des environs de Rome.

» La sortie des trachytes des champs Phlégréens et d'Ischia a eu lieu dans la seconde période.

» La troisième partie comprend les éruptions laviques d'Ischia, du Vésuve et du Monte Nuovo.

Du tuf ponceux.

» 2°. Le sol de la campagne de Naples et des îles qui en dépendent, abstraction faite des montagnes volcaniques, est formé d'un tuf composé

des débris du trachyte de la première période : ses élémens sont presque uniquement des fragmens de pierres ponces de grosseurs différentes. Dans quelques circonstances ces fragmens sont assez gros mais le plus fréquemment ils ont été tellement triturés que la masse du tuf est argileuse et paraît assez homogène. Les caractères du tuf, partout les mêmes, attestent que son origine est due à la même cause.

» 3°. Ce tuf est disposé en couches minces régulières, même lorsqu'elles sont contournées (cap de Misène, île de Procida, etc.).

Il contient des coquilles fossiles (mont Époméo, le Pausilippe, la Somma, etc.), ainsi que des ossemens de grands animaux, savoir, de baleines, d'hippopotames, de mammouth, etc. (environs de Rome, côte de Sorrente, Amalfi). Cette double circonstance montre avec la dernière évidence que ce tuf, malgré la hauteur à laquelle on l'observe au mont Époméo et à la Somma, s'est déposé sous une certaine hauteur d'eau, de la même manière que tous les terrains de sédiment.

» 4°. L'alignement des différentes collines des champs Phlégréens, ainsi que la direction générale des accidens que présente la stratification du tuf, de l'O. 20° S. à l'E. 20° N., correspondant à la direction du soulèvement de la chaîne principale des Alpes, cette coïncidence nous fait supposer que le tuf ponceux est contemporain ou peu postérieur aux terrains subapennins. La nature des fossiles trouvés dans ce tuf, soit au mont Époméo, soit au Pausilippe, confirme le rapprochement, qui résulte de l'étude des directions.

» 5°. La plupart des minéraux que l'on recueille sur les pentes du Vésuve, et que l'on suppose généralement avoir été rejetés par ce volcan, appartiennent au tuf ponceux. Ils sont disséminés dans les cavités de blocs de calcaire saccaroïde, ou de roches micacées d'apparence primitive, qui forment de véritables galets au milieu de ce terrain. La surface de quelques-uns de ces blocs est couverte de serpules, circonstance qui atteste qu'ils ont séjourné un certain temps dans la mer avant de faire partie du tuf ponceux. Du reste, ces blocs ne se trouvent pas exclusivement au Vésuve : nous en avons recueilli dans le tuf du Pausilippe, et il paraît en exister également dans le tuf des îles Ponces.

Trachytes des champs Phlégréens.

» 6°. Les collines des champs Phlégréens sont composées de couches de tuf ponceux; mais au centre de quelques-unes (Astroni, la Solfatare, les Camaldoli) il existe des mamelons de trachyte, autour desquels les cou-

ches de tuf sont ordonnées. D'après la position relative du tuf ponceux et du trachyte dans ces collines, il paraît certain que cette dernière roche est plus moderne que la première, et que le relief des champs Phlégréens est dû à son arrivée au jour. La direction des couches du tuf conduit en outre à penser que ces trachytes ont été produits en même temps que l'élévation des granites de la chaîne des Alpes.

» 7°. Le mont Époméo, dans l'île d'Ischia, doit également son élévation au trachyte de la seconde période.

Du Vésuve.

» 8°. Le Vésuve se compose de deux massifs distincts : la Somma et le Vésuve. Ces deux parties ont été produites par des causes d'un ordre différent. La Somma forme, autour du Vésuve, une ceinture d'escarpemens abruptes, dont les nappes se relèvent de tous côtés vers le centre : elle est le résultat d'un soulèvement général, qui a élevé circulairement ses nappes, d'abord horizontales. Le Vésuve est le produit d'éruptions et de soulèvemens partiels. La position du cône du Vésuve, au centre du cratère de soulèvement de la Somma, pourrait faire présumer qu'il existe une connexion intime entre ces deux montagnes; mais elles appartiennent à des périodes séparées l'une de l'autre par plusieurs grands phénomènes qui se sont succédé dans l'ordre suivant :

a. Épanchement des laves de la Somma en nappes horizontales;
b. Dépôt sous-marin des couches du tuf ponceux également en couches horizontales;
c. Soulèvement de la Somma à l'époque de la formation des champs Phlégréens;
d. Formation du cône du Vésuve dans l'année 79.

» 9°. La différence qui existe entre la nature et l'état cristallin des roches de la Somma et du Vésuve, confirme les conclusions qui résultent de l'étude de leur position relative. Les nappes de la Somma sont composées principalement d'amphigène et de pyroxène noir (augite), tandis que celles du Vésuve le sont presque exclusivement de cristaux de la famille des feldspaths, peut-être de l'anorthite et de pyroxène vert (diopside?)

» 10°. Les laves du Vésuve forment toujours des coulées étroites et peu épaisses, dont la texture est en rapport avec la pente du sol sur lequel

elles se solidifient. Elles sont bulleuses et scoriacées lorsqu'elles se refroidissent sur une surface présentant un angle supérieur à deux degrés, et elles conservent alors constamment les traces du mouvement : ces laves sont au contraire cristallines et compactes, lorsque s'étant amoncelées avec une certaine épaisseur sur un terrain presque horizontal, elles se sont refroidies lentement.

Mouvement oscillatoire du sol de la Campanie.

» 11°. Les environs de Naples ont éprouvé des abaissemens et des élévations successifs : le temple de Sérapis est un exemple célèbre de ces oscillations; la côte de Pouzzols fournit de nombreuses preuves de ces mouvemens oscillatoires. On y voit sur une grande partie de sa longueur des constructions romaines recouvertes d'une falaise de 20 à 22 pieds de couches de sédiment.

Ensevelissement de Pompeii et d'Herculanum.

» 12°. La destruction de ces deux villes ne paraît pas due exclusivement à une pluie de cendres; la masse terreuse qui les recouvre est composée en grande partie des mêmes élémens que le tuf ponceux qui forme les pentes de la Somma. On y trouve, outre les pierres ponces, les mêmes blocs de roches d'apparence primitive, qui contiennent les minéraux dits du Vésuve. Il est donc probable que l'éruption de 79, qui a rejeté une quantité prodigieuse de cendres, a produit en outre l'éboulement d'une partie des contreforts de la Somma, et qu'il en est résulté des alluvions considérables sous lesquelles les deux villes d'Herculanum et de Pompeii ont été ensevelies.

» L'érection du Vésuve date très probablement de cette époque, aucune tradition et aucun monument historique antérieur à cette célèbre catastrophe n'en rappelant le souvenir. »

La séance est levée à cinq heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 15, in-4°.

Planches explicatives d'Anatomie comparée; par M. CARUS; 2e, 3e et 4e cahier, Dresde, 1835, in-folio, en latin.

Ephemeris of Halley's comet for the month of november; in-4°.

Experiments on the transverse strenght and other properties of maleable Iron with reference to its uses for Railway Bars; par M. PETER BARLOW; Londres, 1835, in-8°.

Nueva Esfera copernicana con las orbitas elipticas; par M. Don JUAN ZAFONT; Barcelone, 1835, in-folio. (M. Arago est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Description des Machines et Procédés consignés dans les Brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; tome 27, in-4°.

Questions de la classe de Physique et Mathématiques de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, pour le concours des années 1837 *et* 1839. — *Programme.*

Administration des Hôpitaux, Hospices civils et Secours de la Ville de Paris. — Compte des recettes et dépenses de l'exercice 1834. Paris, 1835, in-4°.

Reproduction fidèle des discussions qui ont eu lieu sur la Lithotripsie et la Taille à l'Académie Royale de Médecine en 1835; par M. DOUBOVITZKI, médecin russe; Paris, 1835, in-8°.

Mémoire sur les causes de la Vie; par M. CASSAIGNADE; 1re partie, Nîmes, 1835, in-8°.

Traité de Matériaux manuscrits de divers genres d'histoire; par M. MONTEIL; 2 vol. in-8°, Paris, 1835.

Notice historique et analytique des Eaux minérales de Saint-Christau, par M. DE COURTHILLE; Oloron, 1835, in-4°.

Traité élémentaire d'Histoire Naturelle; par MM. MARTIN-SAINT-ANGE et GUÉRIN, 22e livraison, in-8°.

Sciences chimiques et médicales. — De l'Embaumement du cœur de M. Vuillerme; par M. PARISEL; Lyon, 1835, in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS, AUDOUIN, BRONGNIART et GUILLEMIN; tome 4, août 1835, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des sciences et institutions médicales; n° 46, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 11, tome 1er, in-8°.

Gazette médicale de Paris, tome 3, n° 46.

Journal de Santé, n° 115.

Gazette des Hôpitaux; n° 134—136.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 NOVEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de l'Instruction publique* adresse une ampliation de l'ordonnance royale en vertu de laquelle les Académies française, des Belles-Lettres, des Sciences et des Beaux-Arts, sont autorisées à accepter le legs de 12000 fr. de rente qui leur a été fait par M. Bordin, ancien notaire. Les Académies, toutefois, n'entreront en possession de cette rente de 12000 fr. qu'après le décès de madame Bordin.

Les Académies restent maîtresses de choisir elles-mêmes les questions de prix qu'il leur paraîtra convenable de proposer. M. *Bordin* s'est contenté d'exprimer le vœu *que les sujets mis au concours, aient pour but l'intérêt public, le bien de l'humanité, le progrès des sciences et l'honneur national.*

M. *Paulin Ardoïn* écrit qu'il envoie de Grèce, à l'adresse de M. Geoffroy Saint-Hilaire, le fœtus qui fut vomi par un enfant, il y a trois ans, dans l'île de Syra.

52

PHYSIQUE. — *Lettre de* M. PELTIER, *sur une production d'électricité qui, suivant l'auteur, serait due au simple contact de deux corps hétérogènes.*

« Dans une lettre lue en partie le 9 de ce mois, à l'Académie des Sciences, M. de Larive prouve que c'est par une action chimique qu'on obtient de l'électricité avec un couple manganèse et platine, et non par le contact; conséquemment, qu'il ne reste plus aucun fait en faveur de l'hypothèse de Volta.

» Cette hypothèse, il est vrai, ne peut expliquer les phénomènes dynamiques et jamais le contact seul n'a produit de courant continu. Mais de son côté, l'opinion émise par le savant genevois, déduite tout entière d'un seul mode de production, est elle-même trop absolue, comme nous allons le prouver aujourd'hui pour l'électricité statique. De chaque côté l'erreur est dans la considération de l'identité des causes immédiates de ces deux ordres de phénomènes.

» J'ai fait six plateaux condensateurs de même grandeur : deux en cuivre, deux en zinc, et deux doubles, formés chacun de deux disques zinc et cuivre, soudés comme les couples des piles à colonne. Ces plateaux sont recouverts partout de cinq à six couches de vernis : de petits crochets en platine, vissés dans leur épaisseur, sont le seul moyen de les toucher métalliquement.

» Sur un bon électroscope à armatures mobiles, j'ai vissé un collecteur en cuivre, sur lequel j'ai placé les deux doubles disques, réunis par une courte tige métallique, les métaux alternant entre eux, zinc cuivre. Enfin, au-dessus de ces disques, j'ai placé le condensateur. A l'un des crochets de l'appareil interposé, est attaché un fil métallique qui établit une communication permanente avec le sol. Il est bien évident alors, que cet appareil doit être à l'état neutre, si les métaux sont indifférens à la coercition de l'électricité statique. Il est bien évident aussi, que de quelque côté qu'on le tourne, les plateaux en cuivre devraient conserver leur état naturel, eux, qui sont isolés par dix à douze couches de vernis. L'expérience est tout-à-fait contraire à cette induction, car si l'on place le zinc des doubles disques sur le collecteur, et qu'on fasse communiquer ce dernier, par un fil de platine isolé, au condensateur placé au-dessus de l'appareil, le collecteur se charge d'électricité négative, comme l'indiquent les feuilles d'or, lorsqu'on a enlevé tout l'appareil. Si au lieu du condensateur supérieur en

cuivre, on en prend un en zinc, la charge négative du collecteur en est augmentée.

» Si l'on retourne l'appareil intérieur de manière à placer le côté cuivre sur le collecteur cuivre, il n'y a qu'un très faible effet positif; mais si ce collecteur est remplacé par un disque en zinc, le contact isolé du condensateur cuivre avec le collecteur zinc, donne alors une charge notable d'électricité positive sur ce dernier. L'intensité positive est toujours inférieure à l'intensité négative de l'expérience précédente; cette prédominence de l'électricité négative se retrouve dans toutes les expériences d'électricité statique, et la cause ne peut être douteuse pour nous.

» Je ne puis rapporter toutes les combinaisons que j'ai faites avec ces plateaux, isolés ou non, tournés dans le même sens ou dans des sens opposés, placés au-dessous, au milieu ou au-dessus des plateaux condensateurs; mais toutes se résolvent à faire reconnaître que les disques en zinc, quoique mis à l'état naturel par un conducteur permanent jusqu'au sol, sont dans un état d'électricité statique autre que celui des disques en cuivre auxquels ils sont soudés, puisque le voisinage du zinc fait prendre au collecteur cuivre un état négatif, au détriment du condensateur avec lequel il est mis en communication par un fil isolé : et, contrairement, le côté cuivre placé sur le collecteur cuivre ou zinc, fait prendre à ce dernier de l'électricité positive.

» La longueur de cette lettre ne me permet pas de rapporter aujourd'hui d'autres faits sur l'or et le platine, sur l'intensité et la quantité électrique et quelques faits nouveaux sur la cause des phénomènes statiques; j'aurai l'honneur de vous les soumettre dans une prochaine communication. »

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une lettre de* M. DE PONTÉCOULANT *à* M. ARAGO, *concernant, d'une part, le désaccord qui paraissait exister relativement à l'action des petites planètes, entre les calculs des perturbations de la comète de Halley exécutés par* M. DE PONTÉCOULANT *et ceux de* M. ROSENBERG, *et de l'autre, l'influence qu'une petite et dernière correction dans la masse de Jupiter, a exercée sur la détermination de l'instant du passage au périhélie.*

« En revoyant mes calculs, je n'ai pas tardé à reconnaître que la contradiction qu'on suppose exister entre M. Rosenberg et moi, n'était qu'apparente, et qu'au contraire ses résultats s'accordent parfaitement avec ceux que j'ai obtenus de mon côté. En effet, on doit observer que M. Rosen-

berg ne donne les altérations des élémens, résultant de l'action de Vénus, la Terre et Mars, qu'à partir du passage au périhélie 1759, et qu'il a fait entrer les altérations dues à l'influence de ces mêmes planètes, antérieurement à ce passage dans le calcul des perturbations de la période précédente. Si M. Rosenberg eût donné séparément les résultats de l'action des petites planètes pour cette période, comme il l'a fait pour la suivante, on eût vu alors qu'elles se compensaient comme je l'ai dit, et qu'en somme, leur action était à très peu près insignifiante. En calculant séparément l'altération du temps périodique résultant de l'action de Vénus, à partir du périhélie de 1759, je trouve qu'il serait diminué de *cinq* jours à peu près, ce qui s'accorde avec ce qu'a trouvé M. Rosenberg; mais comme je n'avais pas eu égard à l'action de Vénus dans la période précédente, j'ai dû calculer son effet antérieur au périhélie, comme j'avais calculé l'effet postérieur, et le second résultat a détruit le premier (1). On peut, au reste, se représenter très bien ce qui arrive en cette circonstance par une figure; en effet, si l'on trace les deux orbites de la planète et de la comète dans les positions respectives qu'elles occupent, on verra que la plus grande proximité des deux astres a eu lieu 20 jours avant le périhélie de 1759; la comète étant rétrograde, elle est venue alors au-devant de Vénus, les deux astres se sont trouvés en conjonction, et la comète s'est ensuite éloignée de la planète graduellement et de la même manière à peu près qu'elle s'en était approchée. On conçoit donc très aisément que Vénus se trouvant, avant et après la conjonction, dans des situations semblables, mais dans un sens opposé, par rapport à la comète, les effets qu'elle a eus sur les élémens de son orbite, ont dû se détruire et ne produire qu'un résultat final à très peu près insignifiant. C'est, au reste, ce que le calcul confirme positivement, et ce que chacun pourra reconnaître en jetant seulement un coup d'œil sur le tableau que j'en présenterai dans la prochaine séance, le défaut de temps m'ayant empêché de l'achever aujourd'hui. J'ai calculé de même les effets de l'action de Mars, et j'ai trouvé un résultat analogue à celui que m'avait donné l'action de Vénus. J'ai droit de penser qu'il en se-

(1) « On en voit un exemple dans mon mémoire imprimé dans les *Mémoires de l'Académie, Savans étrangers*. Ainsi M. Rosenberg trouve que l'action de la terre, à partir du périhélie de 1759, avancera de 15 jours $\frac{2}{3}$ l'époque du passage en 1835, ce qui s'accorde, dit-il, avec mon résultat, qui donne 15,05 pour cette anticipation. Ceci est exact; mais on voit dans mon mémoire qu'en ayant égard à l'action de la terre antérieurement au passage de 1759, son influence sur l'époque du passage actuel est réduite à 11 jours environ. »

rait de même pour Mercure; et l'on en doit conclure qu'il n'y a pas lieu à s'occuper, du moins pour la période actuelle, de l'influence de ces trois planètes sur le mouvement de la comète.

» Je profiterai de cette occasion pour vous prier, Monsieur, de vouloir bien communiquer à l'Académie le résultat suivant que j'ai obtenu en faisant subir une dernière vérification à mes calculs, dont les conclusions paraîtront dans un mémoire inséré dans la *Connaissance des Tems* pour cette année. J'avais jusqu'ici, comme l'a fait aussi M. Rosenberg, employé la masse de Jupiter de M. Nicolaï, savoir $= \frac{1}{1053,94}$; mais les belles observations de M. Airy sur le quatrième satellite de Jupiter, confirmées par MM. Santini, Bessel, et par de nouvelles recherches de M. Airy lui-même, ne laissent plus aucun doute que la valeur de la masse de Jupiter $= \frac{1}{1049}$ qu'il a donnée, ne soit la véritable, et celle qu'il faudra désormais adopter. M. Bessel a aussi tout récemment légèrement altéré la masse de Saturne. En introduisant dans mes calculs des perturbations de la comète, ces deux corrections, je trouve pour l'instant du passage, le 15,5 novembre, *jour compté de midi;* l'observation paraît donner le 15,9 : la différence entre les résultats du calcul et de l'observation ne s'éleverait donc plus à *un demi-jour.*

» Si l'on s'étonnait des transitions par lesquelles j'ai passé pour arriver à ce résultat, que je regarde comme définitif, il faudrait pour être juste se rappeler que le calcul des perturbations que j'ai fait, a coïncidé avec les travaux entrepris par les astronomes pour déterminer plus exactement les masses des planètes qui ont sur la comète le plus d'influence. Il m'a donc fallu les suivre dans toutes les suppositions les plus probables, qui résultaient de leurs tentatives avant d'arriver aux valeurs qu'ils ont définitivement adoptées. Si l'on veut faire entrer de suite les corrections qui en résultent dans mes calculs, tels qu'ils ont été présentés pour la première fois à l'Académie en 1828, on trouvera, sans y rien changer, à quelques dixièmes de jour près, l'époque du passage au périhélie, telle que je l'ai fixée aujourd'hui. »

BOTANIQUE. — *Récolte de fruits du Ginkgo du Japon en France;* *par* M. RAFFENEAU DELILE.

Le Ginkgo est un arbre fort commun au Japon, où il acquiert la taille des plus forts noyers. Depuis quarante ans on en possède en France plusieurs pieds, mais ils étaient tous mâles. Enfin on est par-

venu, à Montpellier, à se procurer des boutures d'un arbre femelle, qui existe à Genève, et l'ancien Ginkgo du Jardin Botanique vient de donner des fruits dont le mémoire de M. Delile renferme une description circonstanciée.

STATISTIQUE. *Sur les erreurs présumées des documens à l'aide desquels on a calculé, en France, les tables de population.*

M. Bienaymé, auteur d'un *mémoire sur la durée actuelle de la vie humaine en France*, présenté à l'Académie le 2 février dernier, écrit que des objections s'étant élevées sur son travail, il y a répondu, il y a trois mois, à l'aide « d'un document officiel publié depuis long-temps, » qui comprend les naissances de 10 années pour 43 départemens, c'est-» à-dire pour la moitié de la France. Ces naissances, comparées aux listes » de recrutement, ont donné le rapport de 60 survivans au minimum, à » l'âge de 20 ans, sur 100 naissances, au lieu de 50 sur 100, qu'on trouve » par la table de M. Duvillard. » Le rapport de 60 sur 100 était le résultat déjà consigné par l'auteur dans son Mémoire.

« J'ai l'honneur d'informer l'Académie, ajoute M. Bienaymé, que j'a-» chève une seconde note qui ne laissera aucun doute sur le peu d'influence » des erreurs des documens de l'administration, signalées soit par M. De-» monferrand, soit par moi, lorsqu'on ne descend point aux détails nu-» mériques par départemens, et qu'on embrasse, comme je l'ai fait, une » grande partie du territoire, ou le territoire entier et un certain nombre » d'années. »

ASTRONOMIE. — *Changemens physiques dans la comète de Halley.*

M. Cooper écrit d'Irlande, à lord Adare, qu'à l'aide de la puissante lunette de M. Cauchoix, il a aperçu, le 19 octobre, dans la tête de la comète de Halley, un *secteur lumineux*.

(D'après le dessin, ce secteur était semblable à ceux dont on a fait mention dans ces *Comptes rendus*, p. 235, comme ayant été observés à Paris, les 15, 16, 17 et 18 octobre.) Pour se faire une idée de la forme qu'avait la nébulosité dans la partie opposée à la queue, les 22 et 24 octobre, et le 10 novembre, il faut concevoir un demi-cercle, et décrire ensuite, dans son intérieur, sur les deux rayons qui le terminent pris comme diamètres, deux autres demi-cercles.

Le 10 novembre, la queue, suivant M. Cooper, ne formait un tout con-

tinu que jusqu'à une petite distance de la tête. Au-delà, il y avait bifurcation évidente. L'une des deux branches était visiblement plus courte que l'autre.

Addition à la note lue par M. Biot *dans la séance du* 16 *novembre.*

« Quelques personnes ayant désiré connaître les formules relatives aux solutions tartriques dont il est fait mention dans la note que j'ai lue à la dernière séance, je les rapporterai ici.

» Soit y la proportion pondérale d'acide en centièmes; x l'excès de la densité apparente sur l'unité, en sorte que, δ étant cette densité, l'on ait $\delta = 1 + x$. La relation hyperbolique entre x et y sera

$$xy - ay - bx = 0,$$

a et b étant deux constantes propres à chaque température.

» Quand ces constantes sont connues, on peut obtenir y en x, ou x en y, par les formules

$$y = \frac{bx}{x-a}, \qquad x = \frac{ay}{y-b}.$$

» Pour la température centesimale $+ 6°,8$, en exprimant x en millièmes, j'ai trouvé

$$a = - 1380,875, \qquad b = + 302,7003;$$

pour l'hyperbole moyenne entre les températures de 13° et 27°, on a

$$a = - 1586,985, \qquad b = + 349,287.$$

» Je n'ai pas essayé si une relation du même genre s'appliquerait à d'autres solutions. Il sera facile de le constater, et ce serait une recherche utile; mais il faudra que chaque espèce de solution soit comparée à elle-même dans un état exactement constant de température : sans cela, comme leur dilatation propre différera généralement de celle de l'eau, les densités apparentes participeraient à toutes les irrégularités de ce phénomène dans les deux liquides. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Nouveau moyen de filtrage des eaux, par* M. CORDIER, *ingénieur hydraulicien.*

(Commissaires, MM. Arago, Thénard, Girard, Cordier, Robiquet et Poncelet.)

M. Cordier reconnaît que les moyens employés jusqu'ici pour filtrer les eaux en grand, ne sont pas à l'abri de sérieuses objections; aussi, est-ce un procédé tout nouveau qu'il propose. M. Cordier assure qu'avec son nouveau filtre, les $\frac{9}{10}$ opéreraient constamment pendant que l'autre dixième se laverait et se désobstruerait par la pression de l'eau de bas en haut. Le filtre entier serait ainsi lavé 2, 4, ou 6 fois par jour selon la nature plus ou moins limoneuse des eaux. Un enfant de 10 ans pourrait se charger de ce travail dans un filtre capable de clarifier 3 à 400 pouces de fontainier, car il suffirait d'ouvrir et de fermer successivement 10 petites vannes et 10 petits robinets. Au besoin, ce travail serait effectué par le mécanisme qui éleverait les eaux.

MÉDECINE. — *Quatrième extrait de la médecine révolutionnée par les sciences exactes; par* M. LEYMERIE.

(Les Commissaires déjà nommés pour les précédentes communications de l'auteur.)

CHIRURGIE. — *Cause anatomique de la hernie inguinale externe; mémoire critique sur la partie scientifique de la note de* M. MALGAIGNE; *par* M. le docteur THOMSON.

(Commissaires, MM. Double, Roux, Breschet.)

CHIMIE AGRICOLE. — *Nouvelles recherches sur le sucre et le parenchyme de la tige de maïs, par* M. PALLAS, D. M.

(Commissaires, MM. Deyeux, Biot, Thénard, Robiquet.)

L'abondance des matières nous oblige de renvoyer à l'époque du jugement des commissaires, l'analyse que nous voulions donner ici du travail du médecin de Saint-Omer.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Sur les marées des côtes de France, par* M. Daussy.

(Commissaires, MM. Bouvard, Arago, Beautemps-Beaupré, Mathieu et Freycinet.)

Ce mémoire sera très prochainement l'objet d'un rapport; nous ferons connaître alors les résultats qui y sont consignés.

ACOUSTIQUE. — *Nouvel instrument de musique de* M. Isoard.

(Commissaires, MM. Dulong, Savart, Becquerel.)

« Que l'on se représente une corde tendue entre deux lames de métal » ou de bois, à la manière des languettes des anches libres; que l'on con- » çoive de plus que cette corde soit, à l'une de ses extrémités, ébranlée » par un courant d'air, tandis que par l'autre extrémité, on puisse, en la » serrant contre une touche à l'aide de la pression des doigts, la raccourcir » ainsi qu'on le fait sur les violons et dans les basses, et l'on aura une idée » des nouveaux instrumens. Ce sont, si l'on veut, des violons avec des » cordes ébranlées par un courant d'air et sans archet. »

MÉCANIQUE. — *Nouvelles machines à vapeur.*

(Commissaires, MM. Dupin, Navier, Séguier.)

L'auteur n'a pas envoyé de description. Il mettra des modèles fonctionnant sous les yeux des commissaires. Nous savons seulement qu'il est question de machines locomotives et portatives.

RAPPORTS.

Les commissaires nommés par l'Académie ont donné successivement lecture des instructions qu'ils avaient rédigées pour le voyage de circumnavigation de *la Bonite*. L'Académie les a approuvées. Nous les consignons ici textuellement.

INSTRUCTIONS *relatives à la botanique et la culture, rédigées par* M. DE MIRBEL.

« Parmi messieurs les officiers de l'état-major de la corvette *la Bonite*, il en est un que des études spéciales et profondes placent sur la ligne de nos plus habiles botanistes. Pour la troisième fois, il entreprend un grand voyage maritime dans l'intérêt de la science. Il n'ignore donc nullement la direction qu'il convient de donner à ses recherches. N'ayant rien à lui dire qu'il ne sache très bien, nous nous bornerons à former des vœux pour qu'il trouve de fréquentes occasions de produire de nouvelles preuves de ses lumières et de son zèle.

» La relâche de Rio-Janeiro peut nous assurer, pour l'avenir, des relations utiles. Sans doute, ce point a été trop visité pour que les herborisations qu'on y ferait nous procurent des espèces d'un grand intérêt; mais il y existe un riche herbier, qui pourrait fournir matière à un commerce d'échange.

» La botanique et la culture européennes possèdent déjà beaucoup de plantes du Chili, soit en herbier, soit dans les jardins; cependant les terres les plus australes de cette contrée n'ont pas encore été explorées par les naturalistes. Une relâche à Chiloë, quelque courte qu'elle fût, ne serait pas stérile. *La Bonite* aura très probablement doublé le cap Horn en mars, époque qui, pour ces latitudes, répond à la fin de nos étés. Alors donc les graines seront mûres, et une abondante moisson deviendra facile. Dans l'intérêt de la culture, on recommande surtout à l'attention des collecteurs les arbrisseaux, et plus encore les arbres. Nous indiquerons, entre autres, le *fagus obliqua* (frêne à feuilles obliques), ou *roblé*, observé à la Conception par Dombey, le *fagus Dombeyi* ou *cogué*, découvert également par ce botaniste, et toutes les espèces de conifères qui se rencontreraient. La plus précieuse peut-être, serait l'*araucaria* du

Chili. Sous le climat de Paris, nous lui faisons passer l'hiver en serre tempérée, et nous ne le multiplions que bien difficilement par bouture. Ce bel arbre donne, dans son pays natal, une grosse amande nutritive très savoureuse. Il supporterait indubitablement le climat de nos côtes méditerranéennes, et, à plus forte raison, le climat de la Corse et celui d'Alger. Mais les graines manquent à nos cultivateurs. Il faudrait nous trouver des correspondans zélés qui saisiraient toutes les occasions favorables pour nous en envoyer.

» La ville de Lima possède, sans noms scientifiques d'espèces et sans classification, un grand herbier du Pérou, dans lequel, d'après des renseignemens que nous avons de justes motifs de croire certains, il sera permis de prendre les doubles échantillons, à la charge de numéroter toutes les espèces, et d'en envoyer les noms au retour de l'expédition. Nous pouvons donc à la fois enrichir nos herbiers et propager la science au loin, parmi des hommes qui ne la dédaignent pas, comme il paraît par le prix qu'ils mettent à leur concession.

» Si les instructions que recevra M. le commandant de *la Bonite,* ne s'opposent pas à ce qu'il relâche à l'entrée du golfe de la Californie, nous devons espérer une riche récolte au profit de la botanique et de la culture. Les deux côtes occidentale et orientale du golfe n'ont été encore visitées par aucun naturaliste; et, si nous préjugeons leur température et leur végétation d'après ce qui a été observé dans certaines localités situées plus au nord, sous des longitudes peu différentes, nous penserons qu'elles doivent offrir un grand nombre de types nouveaux, dont beaucoup, tôt ou tard, se naturaliseront dans l'Europe australe et sur les côtes de l'Afrique.

» Un important travail de géographie botanique a été entrepris à deux époques très rapprochées l'une de l'autre, sur les montagnes des îles Sandwich, par deux habiles naturalistes, MM. Chamisso et Gaudichaud. Le peu de temps qui fut alors accordé aux recherches scientifiques n'a pas permis de les terminer. Il est à souhaiter que cette fois elles soient conduites à fin. Elles approcheront bien près de la perfection, si, en même temps que le naturaliste signale les diverses zones végétales, le géomètre physicien détermine la hauteur où elles commencent et celle où elles finissent.

» Des Sandwich *la Bonite* fera voile pour Luçon. Les Marianes sont sur la route. On n'a pas oublié qu'elles furent visitées en 1819 par la frégate *l'Uranie* sous les ordres de M. de Freycinet; que pendant la relâche, les

matériaux d'un herbier considérable furent rassemblés avec une incroyable activité; mais qu'une année après ils périrent presque tous dans le naufrage de la frégate. Une relâche à Guam, la principale île de l'archipel des Marianes, réparerait cette perte par les mêmes mains qui recueillirent les premiers échantillons.

» Des courses dans l'intérieur de l'île Luçon fourniront, nous n'en doutons pas, un grand nombre de faits nouveaux pour la botanique.

» Jusqu'à présent la végétation de la Cochinchine nous est inconnue. Quelques échantillons d'herbier, rapportés par le jésuite Loureiro, et la *Flore* qu'il a rédigée, ont vivement excité la curiosité, mais n'ont pas suffi pour la satisfaire. Presque toutes les descriptions de Loureiro sont des énigmes dont on ne saura le mot que lorsqu'on aura les objets sous les yeux.

» Il est bien à désirer que, durant les diverses relâches, MM. les officiers de l'état-major trouvent le temps de recueillir, sur les végétaux des localités où ils séjourneront, tous les renseignemens de nature à intéresser non-seulement les hommes de la science, mais encore ceux qui, tels que les cultivateurs et les manufacturiers, se livrent à des travaux dont les résultats contribuent immédiatement au bien-être de la société. »

INSTRUCTIONS *concernant la géologie et la minéralogie, rédigées par* M. CORDIER.

« La plus grande partie des observations que le géologue et le minéralogiste peuvent avoir à faire dans un voyage de long cours, ayant été prévues tant dans l'*Agenda* qui termine les voyages de Saussure que par l'instruction imprimée et publiée par l'administration du Muséum, et ces documens devant nécessairement être emportés par MM. les officiers de l'expédition de *la Bonite*, nous nous bornerons, dans les présentes instructions, à recommander les objets suivans.

» On s'attachera à recueillir des échantillons propres à représenter et à caractériser la constitution géologique de chaque point où l'expédition abordera. On aura soin avant tout de prendre les roches les plus communes, celles qui forment réellement la charpente du pays, s'il est permis de s'exprimer ainsi. On ne donnera quelque attention aux roches accidentelles que lorsqu'elles présenteront quelque intérêt par leur composition, leur contexture, leur interposition ou par les débris organiques fossiles qu'elles pourraient contenir. On se tiendra en garde contre la tentation

de rapporter des raretés peu significatives, telles, par exemple, que de grandes masses de stalactites calcaires. Il faut que la collection géologique d'une contrée offre en petit la représentation fidèle de sa composition; ce sont donc les matériaux les plus vulgaires dont en général on devra prendre le plus d'échantillons.

» C'est sur les masses en place que les échantillons devront toujours être pris, excepté dans quelques cas très rares; leur forme et leur fraîcheur sont plus importantes qu'on ne le pense communément. Leur cassure devra être nette sur chaque face, à moins qu'il n'y ait quelque motif pour conserver les surfaces naturelles. Leur forme devra, autant qu'il sera possible, être celle d'un parallélépipède ayant 12 à 13 centimètres de longueur, sur 10 de largeur, avec une épaisseur de 3 à 4 centimètres au plus. On s'écartera de ces dimensions toutes les fois qu'il y aura un accident notable à conserver. On pourra faire une exception plus grande encore à l'égard des roches dont les fragmens naturels d'un gros volume présenteraient une configuration remarquable; tels sont, par exemple, les laves prismées. Il serait intéressant de rapporter quelques gros prismes de ce genre, pris dans les diverses contrées volcaniques où l'on relâchera.

» Sous la dénomination de *roches* il faut comprendre les matériaux des couches meubles, tels que les cendres volcaniques, les lapilli, les tufas, les sables, les argiles, les marnes, les pierres calcaires friables et toutes les substances analogues. Ces substances ont tout autant d'intérêt que les matériaux des couches les plus solides et les plus anciennes de la terre.

» On notera exactement le lieu où l'on aura pris chaque échantillon, sa distance et sa situation à l'égard, soit de la côte, soit d'un point géographique connu dans l'intérieur du pays, sa hauteur au-dessus du niveau de la mer, la nature et l'importance du rôle que joue la roche à laquelle il a appartenu.

» Partout où l'on pourra séjourner, non-seulement on cherchera à réunir tous les échantillons correspondans aux observations qui auront été faites au moyen des reconnaissances qui seront poussées dans différentes directions, mais encore on s'attachera à faire, autant qu'il sera possible, la monographie exacte d'une ou plusieurs collines ou montagnes que l'on pourrait considérer comme plus caractéristiques que les autres. Dans ce dernier but, on prendra des échantillons de toutes les couches depuis le pied de la montagne jusqu'au sommet, en tenant note de l'épaisseur de ces couches, et l'on accompagnera le catalogue d'une coupe figurative, tracée au simple trait, sur laquelle on placera des numéros qu'on répétera sur les

étiquettes des échantillons. De telles séries sont extrêmement utiles en ce que les considérations qu'on peut en déduire sont positives et irrécusables; on les multipliera autant qu'on le pourra. On procédera de même à l'égard de tous les escarpemens, de toutes les falaises qu'on aura occasion d'aborder.

» A l'égard des débris organiques fossiles, on en recueillera le plus grand nombre qu'il sera possible, en commençant par ceux qui sont les plus abondans dans chaque localité, car ce sont ceux dont la présence est en général plus caractéristique; cependant, lorsqu'on en aura la facilité, on n'en négligera aucun, surtout s'il s'agit de plantes fossiles ou d'ossemens d'animaux vertébrés. On y joindra des morceaux de la roche environnante, et l'on notera constamment la hauteur au-dessus du niveau de la mer.

» C'est surtout à l'égard des anciens conglomérats madréporiques et coquilliers, particuliers aux îles du grand Océan, et des amas du même genre qui sont encore meubles, qu'on devra plus soigneusement noter l'élévation au-dessus de la mer. Il n'est pas moins important de déterminer la structure et la hauteur des collines et des montagnes qui sont formées de ces amas ou de ces conglomérats, l'épaisseur et le gisement des assises qui les composent, l'étendue qu'elles occupent dans chaque pays; si elles contiennent des couches d'une autre nature, et, par exemple, des couches volcaniques ou simplement des argiles, des sables ou des pierres calcaires de différens grains.

» Enfin, on rapportera, mais comme termes de comparaison, des échantillons de ces autres conglomérats tout-à-fait modernes, composés également de madrépores et de coquilles, qui se forment et qui s'étendent journellement sur les hauts fonds du grand Océan. On ne prendra ces échantillons qu'au-dessous du niveau moyen des eaux, et après qu'on aura bien reconnu que les bancs sont réellement formés par des mollusques et des zoophites qui vivent encore actuellement dans les mêmes lieux.

» Il est convenable d'ajouter maintenant que, si sur quelques points on venait à trouver quelque minéral digne d'être recueilli comme *espèce* proprement dite, on s'attacherait, dans le choix des échantillons, à la perfection des formes cristallines, au volume des cristaux, à la netteté des couleurs, etc.; ce qui ne dispenserait pas de récolter les gangues, et de prendre toutes les notes convenables sur les gisemens.

» Dans le même but purement minéralogique, on ne négligera pas de se procurer les substances minérales employées comme ornemens, ou à di-

vers autres usages, par les naturels de chaque pays, ainsi que celles qui sont l'objet d'un commerce, tant aux îles Philippines que sur les côtes de la Chine et de la Cochinchine. On pourra, par exemple, acheter à peu de frais une certaine quantité de ces pierres fines brutes que les lapidaires et les joailliers des Indes orientales mettent au rebut, à raison de diverses imperfections, et parmi lesquelles se trouvent souvent des cristaux d'une belle conservation. On se procurera également, si on le peut, des échantillons des minerais d'étain de Malaca. Enfin, au Pérou, on fera chez les marchands de pierres fines les recherches nécessaires pour se procurer des émeraudes de rebut, de tout volume, pourvu qu'elles soient bien cristallisées.

INSTRUCTIONS *pour la zoologie, rédigées par* M. DE BLAINVILLE.

« Dans le cours d'une expédition pendant laquelle un bâtiment de l'état doit parcourir des mers et toucher en différens points du continent qui n'ont pas encore été explorés dans aucune des circumnavigations scientifiques précédentes, il serait sans doute fâcheux pour la science et pour nos collections publiques, que MM. les officiers ne pussent pas faire des recherches zoologiques, et recueillir les animaux qu'ils rencontreront. Toutefois, comme la nature du voyage de *la Bonite*, d'après la lettre même de M. le Ministre, ne permettra malheureusement que des relâches assez peu nombreuses et de courte durée, l'Académie se bornera à attirer l'attention du commandant et de l'état-major, plus spécialement sur un certain nombre d'animaux, en les invitant, s'ils ne peuvent se les procurer eux-mêmes, à vouloir bien au moins les signaler aux amis de la science qu'ils pourront rencontrer.

» L'Académie recommande d'une manière particulière de tâcher de se procurer à l'état de peau et de squelette, et surtout conservés dans l'esprit-de-vin, lorsque cela sera possible :

» 1°. Parmi les mammifères,

» L'orang-outang adulte, ou pongo, de Borneo et de la Cochinchine.

» La guenon nasique, du même pays.

» Le gibbon hoolack, de M. Harlan, espèce de la Chine et remarquable par l'absence de callosités ischiatiques.

» Le tarsier, des Moluques.

» Le galéopithèque, des mêmes îles.

» Le gymnure de Sumatra, qui manque à toutes nos collections.

» Les espèces d'ours du nord du Mexique et des frontières de la Californie.

» Les espèces de loups et de renards de ces mêmes pays, et entre autres le loup rouge, ainsi que les cabiais, les antilopes, le grand fourmillier tamanoir et les sarigues du Mexique.

» Le *chlamiphorus truncatus*, espèce de tatou fort singulière et qui n'est encore connue en Europe que par la figure et la description qu'en a données M. le docteur Harlan.

» Le prétendu cheval bisulque, ou à deux doigts, de Molina, qui paraît d'après une note de M. Gay, n'être autre chose qu'une espèce de chèvrotain de la taille d'un cerf ordinaire.

» Le viscache et en général tous les petits quadrupèdes des genres taupe, musaraigne, campagnol, rat, trop généralement négligés par les voyageurs, comme ne différant pas des espèces européennes.

» Les espèces de cerfs du Mexique et surtout deux assez petits ruminans à cornes, l'antilocapre de Ord et l'antilope mexicaine, l'un dont les cornes sont fourchues, et l'autre dont les poils sont fort longs.

» Les différentes espèces de phoques à oreilles ou sans oreilles, et entre autres celle trouvée dans l'île San Lorenzo, au Pérou, par M. de Humboldt.

» Les dauphins et les cétacés des parties plus ou moins septentrionales du grand Océan ont aussi besoin d'être étudiés, et l'Académie recommande, outre les dessins que l'on en pourra faire, d'en rapporter au moins la tête osseuse, ou garnie de sa peau, ainsi que les pattes coupées au-dessus de l'articulation.

» 2°. Parmi les oiseaux, nous pouvons dire d'une manière générale que les espèces du versant occidental du Mexique et de la Californie, manquent assez généralement à nos collections.

» Nous citerons entre autres un superbe trogon remarquable par un luxe de plumes, un peu comme chez les oiseaux de paradis, que M. de Humboldt a vu aux environs d'Acapulco, mais sans pouvoir se le procurer.

» L'ornithologie des îles Sandwich, des Marianes, de la Cochinchine et même des Philippines, est également fort peu avancée, et très incomplétement représentée dans nos collections.

» L'Académie demande plus particulièrement à MM. les officiers de l'expédition le squelette du *chionis* au bec en fourreau, qui se trouve assez fréquemment aux attérages des îles Malouines et du cap Horn.

» Quoique *la Bonite* ne doive sans doute pas séjourner long-temps au Brésil, et surtout dans ses parties septentrionales, il serait important que

l'on voulût bien demander avec quelque instance, le squelette des deux espèces de kamichy, ainsi que ceux du cariama, du coq-de-roche, du guacharo, de l'hoazin, etc., et tâcher de se procurer aussi celui du grand manchot, du grébifoulque, aux Malouines; du phytotoma, des tinochore et attagys au Chili; du gymnocéphale, du gymnodère et du tyran royal au Pérou; d'une nouvelle espèce de manchot, découverte par M. de Humboldt, dans l'île San Lorenzo près de Lima, et par conséquent dans les tropiques; de l'héorotaire et du psittacin aux îles Sandwich, squelettes, qui pour la plupart sont encore entièrement inconnus et qu'il serait utile de se procurer pour le perfectionnement des méthodes ornithologiques.

» Il serait également fort avantageux pour l'ornithologie de pouvoir observer et rapporter dans nos collections les œufs et les nids des espèces d'oiseaux qu'il sera possible de recueillir.

» Parmi les reptiles, l'un des animaux les plus intéressans à se procurer serait la grande tortue à cuir qui vient quelquefois jusque dans nos mers européennes, et dont cependant nos musées ne possèdent qu'un fort petit nombre d'individus desséchés et dont le squelette est presque entièrement inconnu, ou du moins ne fait pas encore partie de nos collections.

» Il serait également curieux de rechercher, s'il existe, comme on l'a assuré à M. Lesson, une espèce de crocodile dans les rivières du Mexique occidental.

» Les différentes espèces de reptiles du Mexique décrites dans ces derniers temps par M. Wiegman, dans son *Herpetologia mexicana*, et parmi lesquelles plusieurs constituent des genres assez singuliers, manquent généralement à nos collections, et nous ne saurions trop en recommander la recherche à MM. les officiers de l'expédition.

» Dans la classe des amphibiens, on remplirait des lacunes assez nombreuses en nous rapportant surtout les espèces de salamandres terrestres ou aquatiques, en faisant des recherches sur l'axolotl de M. de Humboldt, sur les cécilies ou serpens à peau nue, et principalement sur les têtards et les métamorphoses des espèces américaines de cette classe.

» Les espèces d'amphibiens qui habitent la Cochinchine et les Philippines nous sont complétement inconnues.

» Quant aux poissons, outre les espèces qu'il sera nécessaire de recueillir, surtout dans la traversée du Mexique à la Cochinchine et à Manille, en ayant soin de noter les couleurs et les particularités qu'elles peuvent offrir, il faudra surtout tâcher de se procurer les espèces d'eau

douce du Mexique, des Philippines, et en général de tous les pays où l'expédition pourra séjourner. Quant aux squelettes, qu'on pourra bien se borner à dégrossir et à sécher, il sera utile de signaler les sexes.

» Parmi les insectes hexapodes, les hyménoptères et les diptères ont été généralement trop négligés dans la plupart des expéditions scientifiques; il serait donc important que dans celle-ci les recherches entomologiques fussent dirigées plus spécialement de ce côté.

» On peut en dire autant des arachnides, des myriapodes, des vers annelides ou chétopodes, des vers proprement dits, des intestinaux, des lernées et autres parasites sur les mammifères, les oiseaux, les poissons, animaux qui jusqu'ici ont été fort peu étudiés.

» Dans le type des animaux mollusques, il en est surtout trois sur lesquels l'Académie désire plus spécialement fixer l'attention des officiers de l'expédition, savoir, la spirule, que l'on n'a jamais rencontrée encore qu'une seule fois avec son animal; le nautile flambé, sur lequel M. Owen a donné, il y a encore peu d'années, des détails intéressans, mais qui n'a encore été trouvé qu'une ou deux fois, et enfin l'argonaute, dans la coquille duquel on n'a encore rencontré qu'une espèce de poulpe parasite.

» Ces trois animaux, essentiellement de la mer des Indes, ne pourront sans doute être observés qu'en pleine mer, et probablement aussi dans des temps de calme parfait, et peut-être le plus ordinairement à la chute du jour.

» L'Académie verrait aussi avec intérêt qu'il fût possible aux naturalistes de *la Bonite* de se procurer, sur les côtes du Chili, les animaux décrits et signalés par Molina, et entre autres les espèces du genre seiche de Linné, dont quelques-unes paraissent être fort singulières.

» Elle leur recommande en outre de ne pas négliger d'observer et de recueillir les coquilles microscopiques dont les animaux ne viennent à la surface de la mer que dans les temps calmes et à la chute du jour; ce qu'on peut faire assez aisément à l'aide de filets de gaze ou de crêpe noir, traînés à l'arrière dn bâtiment, et fréquemment retirés et visités.

» En général, les animaux mollusques, terrestres et fluviatiles des îles Chiloë, Sandwich, Philippines, manquent à nos collections.

» Les zoophytes à polypiers flexibles, les pennatules, sont à peu près dans le même cas, et comme ils ont été assez négligés depuis l'expédition du capitaine Baudin, il est probable qu'on trouvera beaucoup de choses nouvelles, en s'en occupant dans toutes les circonstances favorables.

» Nous terminerons enfin nos recommandations au commandant et aux

officiers de *la Bonite*, en les invitant à faire des recherches toutes les fois que l'occasion s'en présentera, sur la température des mammifères, des oiseaux, des reptiles et des poissons, en prenant les précautions convenables pour que les expériences soient exactement comparables, c'est-à-dire qu'elles soient faites sur les mêmes tissus, les mêmes organes ou les mêmes parties, la température extérieure préalablement estimée.

» Nous demanderons aussi que l'on cherche à faire des expériences sur la nature des gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons, pris à des profondeurs et à des latitudes déterminées et variées, ainsi que sur la phosphorescence que présente un grand nombre d'animaux marins de différentes classes, phénomène encore si mal connu, surtout dans son étiologie.

» Nous n'avons pas besoin d'ajouter que les recherches d'histoire naturelle devront comprendre l'espèce humaine, et qu'il serait, par exemple, fort intéressant de ne plus se borner à rapporter, pour nos collections, les crânes d'âge et de sexes différens des principales races ou variétés d'homme qu'on pourra rencontrer, mais de tâcher d'y joindre les squelettes complets, et seulement plus ou moins dégrossis.

» Il ne serait pas moins utile d'étendre, si cela était possible, les expériences demandées plus haut sur la température des animaux à l'espèce humaine, en recherchant si la chaleur des mêmes individus de l'équipage, transportés dans des climats si variés que ceux par lesquels passera *la Bonite*, n'offrirait pas des différences appréciables; mais pour que ces expériences fussent un peu concluantes, il faudrait qu'elles fussent faites aux mêmes heures de la journée, à la même distance des repas, sur un certain nombre d'individus, d'âge et de tempérament déterminés, toujours les mêmes, soumis au même régime de nourriture, de vêtemens et même d'exercice corporel.

» D'après les *desiderata* zoologiques exprimés dans cette instruction, il est évident que le moyen le plus propre pour y satisfaire serait que l'expédition pût, autant que sa nature et les circonstances le permettront, relâcher et séjourner au Brésil, à Buenos-Aires, à l'île de Chiloë, au Chili, au Mexique, et même en Californie, aux îles Sandwich, à la Cochinchine, aux îles Marianes, aux Philippines, et en général dans tous les lieux de sa route qui ont été peu ou point explorés pour l'histoire naturelle; mais c'est à ce simple vœu que l'Académie doit borner sa mission. M. le Ministre et le commandant de l'expédition jugeront dans quelles limites il sera possible de le remplir. »

INSTRUCTIONS *concernant la navigation et l'hydrographie, rédigées par* M. DE FREYCINET.

« Les officiers de marine instruits sentent parfaitement l'importance des observations nautiques et hydrographiques, qui peuvent être faites en rade et sous voiles, et ils sont capables de les exécuter avec précision. A cet égard, ils n'ont qu'à suivre les préceptes qui leur ont été tracés par un savant académicien, M. Beautemps-Beaupré, dont les magnifiques travaux sont aujourd'hui entre les mains de tous les navigateurs.

» Grâce à l'esprit d'entreprise scientifique qui anime, depuis près d'un siècle, les principales nations de l'Europe, le globe terrestre, considéré sous des rapports hydrographiques, est suffisamment connu dans ses parties principales; on a vu toutes les masses, fixé la position relative de tous les groupes; ce ne sont donc plus maintenant que les détails qu'il faut déterminer. Mais cette tâche, moins brillante que la première, est aussi plus dangereuse, plus difficile, et exige un temps beaucoup plus prolongé. Dans le premier cas, en effet, on constate l'existence d'une île, d'un port, d'un archipel, dont un dessin à vue fait d'abord connaître les principaux traits; dans le second, il faut entrer dans les moindres ouvertures, suivre la sinuosité de toutes les côtes, déterminer les récifs, les bancs et les autres dangers; marcher la sonde à la main pour étudier les meilleurs mouillages; puis, pénétrant dans l'intérieur du pays, observer les productions des trois règnes, dans leurs rapports avec la marine et avec les autres sciences.

» *Levée des cartes et plans.* — Nous n'insisterons donc point, dans ce qui va suivre, sur la nécessité et l'importance des levées hydrographiques; les officiers de *la Bonite* ne perdront, sans doute, aucune occasion d'augmenter, à cet égard, le nombre de nos connaissances positives, et ne voudront pas se montrer moins zélés que leurs devanciers.

» *Description des pays visités.* — Autant que la durée de la relâche pourra le leur permettre, ils joindront, aux travaux qui précèdent, une description, suffisamment circonstanciée, des côtes et des terres visitées, et parleront des productions du pays et de ses ressources, tant pour le ravitaillement des vaisseaux, que dans l'intérêt du commerce. Ils diront la manière de venir au mouillage et d'éviter les écueils; enfin, ils trouveront dans les mœurs, la religion et les coutumes des habitans, matière à plus d'une remarque curieuse et importante.

» *Observations astronomiques.* — Ils sentiront également la nécessité des observations multipliées de latitude et de longitude, pour fixer, avec la précision que comportent aujourd'hui les méthodes de l'astronomie nautique, la position absolue ou relative des principaux points de station.

» *Marées.* — Les marées aussi donneraient lieu à beaucoup d'expériences pleines d'intérêt, si l'on avait un loisir suffisant pour les exécuter. Toutefois l'Académie espère qu'il sera possible, aux officiers de *la Bonite*, de déterminer à divers instans de la journée pendant les principales relâches, l'établissement du port, le plus grand et le plus petit marnage de la mer, ainsi que la direction, la force et les variations des courans.

» *Vents.* — L'étude des vents, de leur fréquence et de leur force; les dangers auxquels ils exposent les navires; les époques de l'année ou du jour où ils soufflent; leurs variations périodiques et leur marche; les pronostics qui les annoncent; leur coïncidence avec le beau et le mauvais temps, pourront employer encore d'une manière utile les loisirs des officiers de l'expédition. Il importe que les remarques de ce genre soient faites avec soin, et, autant que possible, heure par heure, tant en mer qu'en rade, et de manière à se rattacher aux observations thermométriques et barométriques dont il est parlé dans un autre paragraphe de ces instructions.

» *Échantillons d'eau douce.* — Des échantillons d'un litre d'eau environ, puisés à chacune des sources où l'on fera aiguade, et mis dans des bouteilles bien bouchées, seront précieux pour déterminer, au retour du voyage, leur degré de pureté et de salubrité, question qui n'est point étrangère à celle de la conservation de la santé des équipages.

» *Recherches philologiques.* — La connaissance de la langue des peuples maritimes et encore peu connus offre beaucoup d'importance aux navigateurs, aux philologues, ainsi qu'aux savans qui s'occupent de l'histoire de l'homme. Il est fort à désirer que l'expédition de *la Bonite* rapporte, en ce genre tout ce qu'il lui sera possible de se procurer. On croit devoir rappeler aux voyageurs que de simples collections de mots, classés en vocabulaires, servent beaucoup moins la science que des phrases et des discours suivis. C'est qu'en effet, on peut toujours retrouver les mots dans les phrases, et qu'on ne saurait retrouver les constructions de phrases dans les mots. Mais il faut avoir soin de se procurer la traduction d'une partie, au moins, des pièces recueillies, et de marquer fidèlement la prononciation, ou la valeur de chaque lettre dont on a fait usage. L'Académie désire que les officiers de *la Bonite* fixent particulièrement leur attention sur *la langue*

des îles Sandwich, qui possède déjà des livres imprimés dans le pays même; sur celle des peuples *Tagale* et *Papanga* de l'île Luçon; et enfin sur celle des *Hottentots* du Cap de Bonne-Espérance, langue si négligée, jusqu'à ce jour, malgré les fréquens voyages des Européens dans cette partie de l'Afrique méridionale. »

INSTRUCTIONS *concernant la physique du globe, rédigées par* M. ARAGO.

Lorsque l'Académie nous chargea, il y a quinze jours, de rédiger une sorte de programme dans lequel se trouveraient réunies les questions variées de physique du globe qu'il pourrait paraître convenable de recommander à MM. les officiers de *la Bonite*, nous n'aperçûmes pas d'abord toutes les difficultés de cette mission. Ces difficultés n'étaient cependant que trop réelles. Nous avouerons même sans détour que nous ne croyons pas les avoir surmontées. Au reste, nous trouverons notre excuse et dans la brièveté du temps qui nous était accordé, et surtout dans l'obligation, à laquelle il nous eût été impossible de nous soustraire, d'en consacrer la plus grande partie à la vérification et aux épreuves des nombreux et excellens instrumens dont nos jeunes compatriotes vont être pourvus, grâce à la déférence empressée que M. le Ministre de la marine a bien voulu montrer pour les désirs de l'Académie.

La question de savoir quelle forme il faudrait donner à cette partie des instructions nous a particulièrement embarrassés. Signaler les expériences à faire sans indiquer par aucune explication les lacunes de la science qu'elles sont destinées à remplir, eût été sans doute le plus court; mais, tout balancé, il nous a paru préférable d'accompagner l'énoncé de chaque problème de développemens qui en montrassent l'importance. Par là, les officiers de *la Bonite* se trouveront, en quelque sorte, associés dès ce moment aux investigations savantes que leurs recherches feront surgir; par là, aussi, leur courage, leur persévérance, leur zèle, recevront une nouvelle et vive excitation.

PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES.

En météorologie, on doit savoir se résigner à faire des observations qui, pour le moment, peuvent ne conduire à aucune conséquence saillante; il faut, en effet, songer à pourvoir nos successeurs de termes de comparai-

son dont nous manquons nous-mêmes; il faut leur préparer les moyens de résoudre une foule d'importantes questions qu'il ne nous est pas permis d'aborder, parce que l'antiquité ne possédait ni baromètre ni thermomètre. Ces simples réflexions suffiront pour expliquer comment nous demandons que *pendant toute la durée du voyage de* la Bonite, *de jour comme de nuit, et d'heure en heure*, il soit tenu note de la température de l'air, de la température de la surface de la mer, et de la pression atmosphérique. Elles suffiront aussi pour nous faire espérer que ce cadre d'observations sera rempli avec le zèle dont les officiers de *l'Uranie*, de *la Coquille*, de *l'Astrolabe*, de *la Chevrette* et *du Loiret* ont donné l'exemple. Toutefois, si des circonstances qu'il ne nous est pas donné de prévoir, venaient à exiger l'abandon d'une portion de ce travail, il serait bon que le sacrifice portât de préférence sur les parties les moins essentielles. Les détails dans lesquels nous allons entrer, nous sembleraient propres à diriger, en pareil cas, le choix du commandant de l'expédition.

La terre, sous le rapport de la température, est-elle arrivée à un état permanent?

La solution de cette question capitale, semble ne devoir exiger que la comparaison directe, immédiate, des températures moyennes *du même lieu*, prises à deux époques éloignées. Mais, en y réfléchissant davantage, en songeant aux effets des circonstances locales, en voyant à quel point le voisinage d'un lac, d'une forêt, d'une montagne nue ou boisée, d'une plaine sablonneuse ou couverte de prairies, peut modifier la température, tout le monde comprendra que les seules données thermométriques ne sauraient suffire; qu'il faudra s'assurer, en outre, que la contrée où l'on a opéré et même que les pays environnans n'ont subi dans leur aspect physique et dans le genre de leur culture aucun changement trop notable. Ceci, comme on voit, complique singulièrement la question : à des chiffres positifs, caractéristiques, d'une exactitude susceptible d'être nettement appréciée, viennent maintenant se mêler des aperçus vagues en présence desquels un esprit rigide reste toujours en suspens.

N'y a-t-il donc aucun moyen de résoudre la difficulté? Ce moyen existe et n'est pas compliqué: il consiste à observer la température *en pleine mer, très loin des continens*. Ajoutons que, si l'on choisit les régions équinoxiales, ce ne seront pas des années de recherches qu'il faudra; que les températures maxima, observées dans deux ou trois traversées de la ligne, peuvent amplement suffire. En effet, dans l'Atlantique, les extrêmes de ces températures, déterminées jusqu'ici par un grand nombre de voyageurs,

sont 27° et 29° centigrades. En faisant la part des erreurs de graduation, tout le monde comprendra qu'avec un bon instrument, l'incertitude d'une seule observation du maximum de température de l'océan Atlantique équatorial, ne doit guère surpasser un degré, et qu'on peut compter sur la constance de la moyenne de quatre déterminations distinctes, à une petite fraction de degré. Ainsi, voilà un résultat facile à obtenir, directement lié aux causes calorifiques et refroidissantes dont dépendent les températures terrestres, et tout aussi dégagé qu'il est possible de l'influence des circonstances locales. Voilà donc une donnée météorologique que chaque siècle doit s'empresser de léguer aux siècles à venir. Les officiers de *la Bonite* ne négligeront certainement pas cette partie de leurs instructions. Les excellens instrumens qui leur seront confiés, nous permettent d'ailleurs d'espérer toute l'exactitude que l'état de la science réclame et comporte aujourd'hui.

De vives discussions se sont élevées entre les météorologistes, au sujet des effets calorifiques que les rayons solaires peuvent produire par voie d'absorption dans différens pays. Les uns citent des observations recueillies vers le cercle arctique, et dont semblerait résulter cette étrange conséquence : *le soleil échauffe plus fortement dans les hautes que dans les basses latitudes.* D'autres rejettent ce résultat ou prétendent, du moins, qu'il n'est pas prouvé : les observations équatoriales prises pour terme de comparaison, ne leur semblent pas assez nombreuses; d'ailleurs, ils trouvent qu'elles n'ont point été faites dans des circonstances favorables. Cette recherche pourra donc être recommandée à MM. les officiers de *la Bonite*. Ils auront besoin, pour cela, de deux thermomètres, dont les récipiens, d'une part, absorbent inégalement les rayons solaires, et de l'autre, n'éprouvent pas trop fortement les influences refroidissantes des courans d'air. On satisfera assez bien à cette double condition, si, après s'être muni de deux thermomètres ordinaires et tout pareils, on recouvre la boule du premier d'une certaine épaisseur de laine blanche, et celle du second d'une épaisseur égale de laine noire. Ces deux instrumens exposés au soleil, l'un à côté de l'autre, ne marqueront jamais le même degré : le thermomètre noir montera davantage. La question consistera donc à déterminer si la différence des deux indications est plus petite à l'équateur qu'au cap Horn.

Il est bien entendu que des observations comparatives de cette nature, doivent être faites à des hauteurs égales du soleil, et par le temps le plus serein possible. De faibles dissemblances de hauteur n'empêcheront pas, toute-

fois, de calculer les observations, si l'on a pris la peine, sous diverses latitudes, de déterminer depuis le lever du soleil jusqu'à midi, et depuis midi jusqu'à l'époque du coucher, suivant quelle progression la différence des deux instrumens grandit durant la première période, et comment elle diminue pendant la seconde. Les jours de grand vent devront être toujours exclus, quel que soit d'ailleurs l'état du ciel.

Une observation qui ne serait pas sans analogie avec celle des deux thermomètres vêtus de noir et de blanc, consisterait à déterminer le maximum de température que, dans les régions équinoxiales, le soleil peut communiquer à un sol aride. A Paris, en 1826, dans le mois d'août, par un ciel serein, nous avons trouvé, avec un thermomètre couché horizontalement, et dont la boule n'était recouverte que de 1 millimètre de terre végétale très fine, + 54°. Le même instrument, recouvert de 2 millimètres de sable de rivière, ne marquait que + 46°.

Les expériences que nous venons de proposer doivent, toutes choses d'ailleurs égales, donner la mesure de la diaphanéité de l'atmosphère. Cette diaphanéité peut être appréciée d'une manière en quelque sorte inverse et non moins intéressante, par des observations de rayonnement nocturne que nous recommanderons aussi à l'attention de l'état-major de *la Bonite*.

On sait, depuis un demi-siècle, qu'un thermomètre placé, par un ciel serein, sur l'herbe d'un pré, marque 6°, 7° et même 8° centigrades *de moins* qu'un thermomètre tout semblable *suspendu dans l'air* à quelque élévation au-dessus du sol; mais c'est depuis peu d'années qu'on a trouvé l'explication de ce phénomène; c'est depuis 1817 seulement, que Wells a constaté, à l'aide d'expériences importantes et variées de mille manières, que cette inégalité de température a pour cause *la faible vertu rayonnante d'un ciel serein.*

Un écran placé entre des corps solides quelconques et le ciel, empêche qu'ils ne se refroidissent, parce que cet écran intercepte leurs communications rayonnantes avec les régions glacées du firmament. Les nuages agissent de la même manière; ils tiennent lieu d'écran. Mais, si nous appelons *nuage* toute vapeur qui intercepte quelques rayons solaires venant de haut en bas, ou quelques rayons calorifiques allant de la terre vers les espaces célestes, personne ne pourra dire que l'atmosphère en soit jamais entièrement dépouillée. Il n'y aura de différence que du plus au moins.

Eh bien! ces différences, quelque légères qu'elles soient, pourront

être indiquées par les valeurs des refroidissemens nocturnes des corps solides, et même avec cette particularité digne de remarque, que la diaphanéité qu'on mesure ainsi est la *diaphanéité moyenne* de l'ensemble du firmament, et non pas seulement celle de la région circonscrite qu'un astre serait venu occuper.

Pour faire ces expériences dans des conditions avantageuses, il faut évidemment choisir les corps qui se refroidissent le plus par rayonnement. D'après les recherches de Wells, c'est le duvet de cygne que nous indiquerons. Un thermomètre, *dont la boule devra être entourée de ce duvet*, sera placé dans un lieu d'où l'on aperçoive à peu près tout l'horizon, *sur* une table de bois peint supportée par des pieds déliés. Un second thermomètre *à boule nue* sera suspendu dans l'air à quelque hauteur au-dessus du sol. *Un écran le garantira de tout rayonnement vers l'espace*. En Angleterre, Wells a obtenu, entre les indications de deux thermomètres ainsi placés, jusqu'à des différences de 8°,3 centigrades. Il serait certainement étrange que dans les régions équinoxiales, tant vantées pour la pureté de l'atmosphère, on trouvât toujours de moindres résultats. Nous n'avons pas besoin, sans doute, de faire ressortir toute l'utilité qu'auraient ces mêmes expériences, si on les répétait sur une très haute montagne telle que le Mowna-Roa ou le Mowna-Kaah des îles Sandwich.

La température des couches atmosphériques est d'autant moindre que ces couches sont plus élevées. Il n'y a d'exception à cette règle, que *la nuit, par un temps serein et calme*; alors, jusqu'à certaines hauteurs, on observe une progression croissante; alors, d'après des expériences de Pictet, à qui l'on doit la découverte de cette anomalie, un thermomètre suspendu dans l'air à 2 mètres du sol, peut marquer, toute la nuit, 2° à 3° centigrades *de moins* qu'un thermomètre également suspendu dans l'air, mais 15 à 20 mètres plus haut.

Si l'on se rappelle que les corps solides placés à la surface de la terre, passent *par voie de rayonnement* quand le ciel est serein, à une température notablement inférieure à celle de l'air qui les baigne, on ne doutera guère que cet air ne doive, à la longue et par voie de contact, participer à ce même refroidissement, et d'autant plus qu'il se trouve plus près de terre. Voilà, comme on voit, une explication plausible du fait curieux signalé par le physicien de Genève. Nos jeunes navigateurs lui donneront le caractère d'une véritable démonstration, s'ils répètent l'expérience de Pictet en pleine mer; si, par un ciel serein et calme, ils comparent de nuit, un thermomètre placé sur le pont avec un

thermomètre attaché au sommet du mât. Ce n'est pas que la couche superficielle de l'Océan n'éprouve les effets du rayonnement nocturne, tout comme l'édredon, la laine, l'herbe, etc ; mais dès que sa température a diminué, cette couche se précipite parce qu'elle est devenue spécifiquement plus dense que les couches liquides inférieures. On ne saurait donc espérer, dans ce cas, les énormes refroidissemens locaux observés par Wells sur certains corps placés à la surface de la terre, ni le refroidissement anomal de l'air inférieur qui en semble être la conséquence. Tout porte donc à croire que la progression croissante de température atmosphérique observée à terre, n'existera pas en pleine mer ; que là, le thermomètre du pont et celui du mât, marqueront à peu près le même degré. L'expérience, toutefois, n'en est pas moins digne d'intérêt : aux yeux du physicien prudent, il y a toujours une distance immense entre le résultat d'une conjecture et celui d'une observation.

Dans nos climats, la couche terrestre qui n'éprouve ni des variations de température diurnes, ni des variations de température annuelles, se trouve située à une fort grande distance de la surface du sol. Il n'en est pas de même dans les régions équinoxiales ; là, d'après les observations de M. Boussingault, déjà il suffit de descendre un thermomètre à la simple profondeur de $\frac{1}{3}$ de mètre, pour qu'il marque constamment le même degré, à un ou deux dixièmes près. Nos voyageurs pourront donc déterminer très exactement la *température moyenne* de tous les lieux où ils stationneront entre les tropiques, en plaine comme sur les montagnes, s'ils ont la précaution de se munir d'un *fleuret de mineur,* à l'aide duquel il est facile, en peu d'instans, de pratiquer dans le sol un trou d'un tiers de mètre de profondeur.

On remarquera que l'action du foret sur les roches et même sur la terre, donne lieu à un développement de chaleur, et qu'on ne saurait se dispenser d'attendre qu'il se soit entièrement dissipé, avant de commencer les expériences. Il faut aussi, pendant toute leur durée, que l'air ne puisse pas se renouveler dans le trou. Un corps mou, tel que du carton, recouvert d'une grande pierre, forme un obturateur suffisant. Le thermomètre devra être muni d'un cordon avec lequel on le retirera.

Les observations de M. Boussingault, dont nous venons de nous étayer, pour recommander des forages à la faible profondeur d'un tiers de mètre, comme devant conduire, très expéditivement, à la détermination des températures moyennes sur toute la largeur des régions intertropicales, ont été faites, dans des lieux abrités, dans des rez-de-chaussée, sous

des cabanes d'indiens, ou sous de simples hangards. Là, le sol se trouve à l'abri de l'échauffement direct produit par l'absorption de la lumière solaire, du rayonnement nocturne et de l'infiltration des pluies. Il faudra conséquemment se placer dans les mêmes conditions, car il n'est pas douteux qu'en plein air, dans des lieux non abrités, on serait forcé de descendre à plus d'un tiers de mètre de profondeur dans le sol, pour atteindre la couche douée d'une température constante.

L'observation de la température de l'eau des puits d'une médiocre profondeur, donne aussi, comme tout le monde sait, fort exactement et sans aucune difficulté, la température moyenne de la surface; nous ne devons donc pas oublier de la faire figurer au nombre de celles que l'Académie recommande.

Nous insisterons aussi, d'une manière spéciale, sur les *températures des sources thermales*. Si ces températures, comme tout porte à le croire, sont la conséquence de la profondeur d'où l'eau nous arrive, on doit trouver assurément fort naturel que les sources les plus chaudes soient les moins nombreuses. Toutefois, n'est-il pas extraordinaire qu'on n'en ait jusqu'ici observé *aucune* dont la température approche du terme de l'ébullition à moins de *vingt degrés* centigrades (1)? Si quelques relations vagues ne nous trompent pas, les Philippines et l'île de Luçon en particulier, pourraient bien faire disparaître cette lacune. Là, au surplus, comme dans tout autre lieu où il existe des sources thermales, les données à recueillir les plus dignes d'intérêt, seraient celles d'où pourrait résulter *la preuve* que la température d'une source très abondante varie ou ne varie pas avec la suite des siècles, et surtout les observations locales qui montreraient *la nécessité* du passage du liquide émergent à travers des couches terrestres très profondes.

Si la relâche de *la Bonite* aux îles Sandwich doit avoir quelque durée, il pourra paraître convenable de mesurer le *Mowna-Roa* barométriquement. Les observations thermométriques faites au sommet de cette montagne isolée, comparées à celles du rivage de la mer, donneront, sur le décroissement de la température atmosphérique et sur la limite des neiges per-

---

(1) Nous ne comprenons pas ici dans la catégorie des sources thermales, les Geysers d'Islande et autres phénomènes analogues qui dépendent évidemment de volcans actuellement en activité. La plus chaude source thermale proprement dite qui nous soit connue, celle de *Chaudes-Aigues*, en Auvergne, marque + 80° centigrades.

pétuelles, des résultats que l'éloignement des continens rendra particulièrement précieux.

L'officier qui gravira le *Mowna-Roa* ne devra pas négliger de noter, à chacune de ses stations, *la direction du vent* (1).

Baromètre.

Il a peu d'années on se serait fortement récrié contre toute idée d'une différence permanente entre les hauteurs barométriques correspondantes aux diverses régions du globe, au niveau de la mer. Aujourd'hui de telles différences sont regardées non-seulement comme possibles mais encore comme probables. MM. les officiers de *la Bonite* doivent donc s'attacher, avec un soin scrupuleux, à conserver leurs baromètres en bon état afin que les observations de toutes les relâches soient parfaitement comparables. Il ne faudra jamais négliger de tenir note de la hauteur exacte de la cuvette du baromètre au-dessus du niveau de la mer.

Il existe de nombreux mémoires sur la *variation diurne du baromètre*; ce phénomène a été étudié depuis l'équateur jusqu'aux régions les plus voisines des pôles; au niveau de la mer, sur les immenses plateaux de l'Amérique, sur des sommets isolés de très hautes montagnes et néanmoins la cause en est restée jusqu'ici ignorée.

Il importe donc de multiplier encore les observations. Dans nos climats, le voisinage de la mer semble se manifester par une diminution sensible dans l'amplitude de l'oscillation diurne; en est-il de même entre les tropiques?

Pluie.

Les navigateurs parlent des pluies qui, parfois, tombent sur leurs bâtimens pendant qu'ils traversent les régions équinoxiales, dans des termes qui devraient faire supposer qu'il pleut beaucoup plus abondamment en mer qu'à terre. Mais ce sujet est resté jusqu'ici dans le domaine des simples conjectures; rarement on s'est donné la peine de procéder à des mesures exactes. Ces mesures, cependant, ne sont pas difficiles. Nous voyons, par exemple, que le capitaine Tuckey en avait fait plusieurs pendant sa malheureuse expédition au fleuve *Zaïre* ou *Congo*. Nous savons que *la Bonite* sera pourvue d'un petit udomètre. Il nous semble donc convenable d'inviter son commandant à le faire placer sur l'arrière du bâtiment, dans

(1) Voir plus bas, page 400, le motif de cette dernière recommandation.

une position où il ne pourra recevoir ni la pluie que recueillent les voiles, ni celle qui tombe des cordages.

On ajouterait beaucoup à l'intérêt de ces observations, si l'on déterminait en même temps la température de la pluie, et la hauteur d'où elle tombe.

Pour avoir, avec quelque exactitude, la température de la pluie, il faut que la masse d'eau soit considérable relativement à celle du récipient qui la reçoit. L'udomètre en métal ne satisferait pas à cette condition. Il vaut infiniment mieux prendre un large entonnoir formé avec une étoffe légère, à tissu très serré, et recevoir l'eau qui coule par le bas dans un verre à minces parois renfermant un petit thermomètre. Voilà pour la température. L'élévation des nuages où la pluie se forme, ne peut être déterminée que dans des temps d'orage; alors, le nombre de secondes qui s'écoulent entre l'éclair et l'arrivée du bruit multiplié par 337 mètres, vitesse de la propagation du son, donne la longueur de l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont le côté vertical est précisément la hauteur cherchée. Cette hauteur pourra être calculée, si à l'aide d'un instrument à réflexion, on évalue l'angle que forme avec l'horizon la ligne qui partant de l'œil de l'observateur, aboutit à la région des nuages où l'éclair s'est d'abord montré.

Supposons, pour un moment, qu'il tombe sur le navire de la pluie plus froide que ne doivent l'être les nuages d'après leur hauteur et la rapidité connue du décroissement de la température atmosphérique; tout le monde comprendra quel rôle un pareil résultat jouerait en météorologie.

Supposons d'autre part, *qu'un jour de grêle* (car il grêle en pleine mer) le même système d'observations vienne à prouver que les grêlons se sont formés dans une région où la température atmosphérique était supérieure au terme de la congélation de l'eau, et l'on aura enrichi la science d'un résultat précieux auquel *la théorie à venir de la grêle* devra satisfaire.

Nous pourrions, par bien d'autres considérations, faire ressortir l'utilité des observations que nous venons de proposer; mais les deux qui précèdent doivent suffire.

Il est des phénomènes extraordinaires sur lesquels la science possède peu d'observations, par la raison que ceux à qui il a été donné de les voir, évitent d'en parler de peur de passer pour des rêveurs sans discernement. Au nombre de ces phénomènes, nous rangerons certaines pluies des régions équinoxiales.

Quelquefois, entre les tropiques, *il pleut*, par l'atmosphère la plus

pure, par un ciel du plus bel azur! Les gouttes ne sont pas très serrées; mais elles surpassent en grosseur les plus larges gouttes de pluie d'orage de nos climats. Le fait est certain; nous en avons pour garant et M. de Humboldt, qui l'a observé dans l'intérieur des terres, et M. le capitaine Beechey, qui en a été témoin en pleine mer; quant aux circonstances dont une aussi singulière précipitation d'eau peut dépendre, elles ne nous sont pas connues. En Europe on voit quelquefois, par un temps froid et parfaitement serein, tomber lentement en plein midi de petits cristaux de glace dont le volume s'augmente de toutes les parcelles d'humidité qu'ils congèlent dans leur trajet. Ce rapprochement ne mettrait-il pas sur la voie de l'explication désirée? Les grosses gouttes n'ont-elles pas été dans les plus hautes régions de l'atmosphère, d'abord, de très petites parcelles de glace excessivement froides; ensuite, plus bas, par voie d'agglomération, de gros glaçons; plus bas encore des glaçons fondus ou de l'eau. Il est bien entendu que ces conjectures ne sont consignées ici que pour montrer sous quel point de vue le phénomène peut être étudié; que pour exciter, surtout, nos jeunes voyageurs à chercher avec soin si pendant ces singulières pluies, les régions du ciel d'où elles tombent n'offriraient pas quelques traces de halo. Si ces traces s'apercevaient, quelques légères quelles fussent, l'existence de cristaux de glace dans les hautes régions de l'air serait démontrée.

Il n'est presque pas de contrée où, maintenant, l'on ne trouve des météorologistes; mais, il faut l'avouer, ils observent ordinairement à des heures choisies sans discernement et avec des instrumens inexacts ou mal placés. Il ne semble pas difficile, aujourd'hui, de ramener les observations d'une heure quelconque, à la température moyenne du jour; ainsi, un tableau météorologique, quelles que soient les heures qui y figurent, aura du prix à la seule condition que les instrumens employés auront pu être comparés à des baromètres et thermomètres étalons.

Nous croyons que l'on doit recommander ces comparaisons à MM. les officiers de *la Bonite*. Partout où on les aura effectuées, les observations météorologiques locales auront du prix. Une collection des journaux du pays suppléera souvent à des copies qu'on obtiendrait difficilement.

Magnétisme terrestre.

La science s'est enrichie, depuis quelques années, d'un bon nombre d'observations de variations diurnes de l'aiguille aimantée; mais la plupart de ces observations ont été faites ou dans les îles ou sur les *côtes occiden-*

tales des continens. Des observations analogues, correspondantes à des *côtes orientales*, seraient aujourd'hui très utiles : elles serviraient, en effet, à soumettre à une épreuve presque décisive la plupart des explications qu'on a essayé de donner de ce mystérieux phénomène.

L'itinéraire de l'expédition ne permet pas de supposer que *la Bonite* puisse relâcher ou du moins séjourner quelque temps, dans des points situés entre l'équateur terrestre et l'équateur magnétique, tels que Fernambouc, Payta, le cap Comorin, les îles Pelew. Sans cela, nous eussions recommandé d'une manière particulière, d'y établir *solidement*, et loin de toute masse ferrugineuse, le bel instrument de M. Gambey, et de suivre les oscillations de l'aiguille avec un soin scrupuleux (1).

---

(1) A tout événement, nous poserons ici le problème que serviraient à résoudre des observations faites dans les points que nous venons de nommer.

Dans l'hémisphère nord, la pointe d'une aiguille horizontale aimantée, *tournée vers le nord,* marche

De l'*est* à l'*ouest*, depuis $8^h \frac{1}{4}$ du matin jusqu'à $1^h \frac{1}{4}$ après midi ;
De l'*ouest* à l'*est*, depuis $1^h \frac{1}{4}$ après midi jusqu'au lendemain matin.

Notre hémisphère ne peut avoir, à cet égard, aucun privilége ; ce qu'y éprouve la pointe nord, doit se produire sur la pointe sud, au sud de l'équateur. Ainsi,

Dans l'hémisphère sud, la pointe d'une aiguille horizontale aimantée, *tournée vers le sud*, marchera

De l'*est* à l'*ouest*, depuis $8^h \frac{1}{4}$ du matin jusqu'à $1^h \frac{1}{4}$ après midi ;
De l'*ouest* à l'*est*, depuis $1^h \frac{1}{4}$ après midi jusqu'au lendemain matin.

L'observation, au surplus, s'est trouvée d'accord avec le raisonnement.

Comparons maintenant les mouvemens simultanés des deux aiguilles, en les rapportant à la même pointe, *à celle qui est tournée vers le nord.*

Dans l'hémisphère sud, la pointe tournée vers le SUD, marche

De l'*est* à l'*ouest*, depuis $8^h \frac{1}{4}$ du matin jusqu'à $1^h \frac{1}{4}$ après midi ;

donc la pointe nord de la même aiguille éprouve le mouvement contraire ; ainsi définitivement,

Dans l'hémisphère sud, la pointe tournée vers le NORD, marche

De l'*ouest* à l'*est*, depuis $8^h \frac{1}{4}$ du matin jusqu'à $1^h \frac{1}{4}$ après midi ;

c'est précisément l'opposé du mouvement qu'effectue, aux mêmes heures, la même pointe nord dans notre hémisphère.

Supposons qu'un observateur partant de Paris s'avance vers l'équateur. Tant qu'il sera dans notre hémisphère, *la pointe nord* de son aiguille effectuera tous les matins un

En général, dans les lieux où l'expédition ne séjournera pas une semaine entière, il serait peu utile de se livrer à l'observation des variations diurnes de l'*aiguille aimantée horizontale.* Il n'en est pas de même des autres élémens magnétiques. Partout où *la Bonite* s'arrêtera, ne fût-ce que quelques heures, il faudra, si c'est possible, mesurer la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité.

En cherchant à concilier les observations d'inclinaison, faites à des époques éloignées dans diverses régions de la terre peu distantes de l'équateur magnétique, on avait reconnu, depuis quelques années, que cet équateur s'avance progressivement et en totalité de l'orient à l'occident. Aujourd'hui on suppose que ce mouvement est accompagné d'un changement de forme. L'étude des lignes d'égale inclinaison envisagée sous le même point de vue, n'offrira pas moins d'intérêt. Il sera curieux, quand toutes ces lignes auront été tracées sur les cartes, de les suivre de l'œil dans leurs déplacemens et dans leurs changemens de courbure; d'importantes vérités pourront jaillir de cet examen. On comprend maintenant pourquoi nous demandons autant de mesures d'inclinaison qu'on en pourra recueillir.

Les observations d'intensité ne datent que des voyages de d'Entrecasteaux et de M. de Humboldt; et cependant elles ont déjà jeté de vives lumières sur la question si compliquée, mais en même temps si intéressante, du magnétisme terrestre; et cependant à chaque pas le théoricien est arrêté par le manque de mesures exactes. Ce genre d'ob-

---

mouvement *vers l'occident;* dans l'hémisphère opposé, *la pointe nord* de cette même aiguille éprouvera tous les matins un mouvement *vers l'orient.* Il est impossible que ce passage du *mouvement occidental* au *mouvement oriental* se fasse d'une manière brusque; il y a nécessairement entre la zone où s'observe le premier de ces mouvemens, et celle ou s'opère le second, une ligne où, le matin, l'aiguille ne marche ni à l'orient ni à l'occident, c'est-à-dire reste stationnaire.

Une semblable ligne ne peut pas manquer d'exister, mais où la trouver? Est-elle l'équateur magnétique, l'équateur terrestre, ou bien quelque courbe d'intensité?

Des recherches faites, *pendant plusieurs mois,* sur des points situés dans l'un des espaces que l'équateur terrestre et l'équateur magnétique comprennent entre eux, tels que Fernambouc, Payta, la Conception, les îles Pelew, etc., conduiraient certainement à la solution désirée; mais plusieurs mois d'observations assidues seraient nécessaires, car malgré l'habileté de l'observateur, les courtes relâches de M. le capitaine Duperrey, à la Conception et à Payta, faites à la demande de l'Académie, ont laissé subsister quelques doutes.

servations mérite, au plus haut degré, de fixer l'attention des officiers de *la Bonite*.

Quant à la déclinaison, son immense utilité est trop bien sentie des navigateurs, pour qu'à cet égard toute recommandation ne soit pas superflue.

Les voyages aérostatiques de MM. Biot et Gay-Lussac, exécutés jadis sous les auspices de l'Académie, étaient en grande partie destinés à l'examen de cette question capitale : la force magnétique qui, à la surface de la terre, dirige l'aiguille aimantée vers le nord, a-t-elle exactement la même intensité à quelque hauteur que l'on s'élève?

Les observations de nos deux confrères, celles de M. de Humboldt faites dans les pays de montagnes; les observations encore plus anciennes de Saussure, semblèrent toutes montrer qu'aux plus grandes hauteurs qu'il soit permis à l'homme d'atteindre, le décroissement de la force magnétique est encore inappréciable.

Cette conclusion a récemment été contredite. On a remarqué que dans le voyage de M. Gay-Lussac, par exemple, le thermomètre qui, à terre, au moment du départ, marquait + 31° centigrades, s'était abaissé jusqu'à — 9°,0 dans la région aérienne où notre confrère fit osciller une seconde fois son aiguille; or il est aujourd'hui parfaitement établi, qu'en un même lieu, sous l'action d'une même force, une même aiguille oscille d'autant plus vite que sa température est moindre. Ainsi, pour rendre les observations du ballon et celles de terre comparables, il aurait fallu, à raison de l'état du thermomètre, apporter une certaine diminution à la force que les observations supérieures indiquaient. Sans cette correction, l'aiguille semblait également attirée en haut et en bas; donc, malgré les apparences, il y avait affaiblissement réel.

Cette diminution de la force magnétique avec la hauteur, semble aussi résulter des observations faites en 1829, au sommet du mont Elbrouz (dans le Caucase), par M. Kupffer. Ici l'on a tenu un compte exact des effets de la température, et cependant diverses irrégularités dans la marche de l'inclinaison, jettent quelque doute sur le résultat.

Nous croyons donc que la comparaison de l'intensité magnétique, au bas et au sommet d'une montagne, doit être spécialement recommandée aux officiers de *la Bonite*. *Le Mowna-Roa*, des îles Sandwich, semble devoir être un lieu très propre à ce genre d'observations. On pourrait aussi les répéter sur *le Tacora*, si l'expédition s'arrête seulement trois ou quatre jours à *Arica*.

On a souvent agité la question de savoir si, en général, dans un lieu déterminé, l'aiguille d'inclinaison marquerait exactement le même degré à la surface du sol, à une grande hauteur dans les airs et à une grande profondeur dans une mine. Le manque d'uniformité dans la composition chimique du terrain, rend la solution de ce problème très difficile. Si l'on observe en ballon, les mesures ne sont pas suffisamment exactes. Quand le physicien prend sa station sur une montagne, il est exposé à des attractions locales; des masses ferrugineuses peuvent alors altérer notablement la position de l'aiguille sans que rien en avertisse. La même incertitude affecte les observations faites dans les galeries de mines. Ce n'est pas qu'il soit absolument impossible de déterminer en chaque lieu la part des circonstances accidentelles; mais il faut pour cela avoir des instrumens très parfaits; il faut pouvoir s'éloigner de la station qu'on a choisie, dans toutes les directions, et jusqu'à d'assez grandes distances; il faut enfin multiplier les observations beaucoup plus qu'un voyageur n'a ordinairement les moyens de le faire. Quoi qu'il en puisse être, les observations de cette espèce sont dignes d'intérêt. *Leur ensemble* conduira peut-être un jour à quelque résultat général.

MÉTÉORES LUMINEUX.

Étoiles filantes.

Depuis qu'on s'est avisé d'observer quelques étoiles filantes avec exactitude, on a pu voir combien ces phénomènes si long-temps dédaignés, combien ces prétendus météores atmosphériques, ces soi-disant traînées de gaz hydrogène enflammé, méritent d'attention. Leur parallaxe les a déjà placés beaucoup plus haut que dans les théories adoptées, les limites sensibles de notre atmosphère ne sembleraient le comporter. En cherchant la direction suivant laquelle les étoiles filantes se meuvent *le plus habituellement*, on a reconnu, par une autre voie, que si elles s'enflamment dans notre atmosphère, elles n'y prennent pas du moins naissance, qu'elles viennent du dehors. Cette direction *la plus habituelle* des étoiles filantes *semble diamétralement opposée au mouvement de translation de la terre dans son orbite!*

Il serait désirable que ce résultat fût établi sur la discussion d'une grande quantité d'observations. Nous croyons donc qu'à bord de *la Bonite*, et pendant toute la durée de sa navigation, *les officiers de quart* devront être invités à noter l'heure de l'apparition de chaque étoile filante, sa hauteur angulaire approchée au-dessus de l'horizon, et surtout

la direction de son mouvement. En rapportant ces météores aux principales étoiles des constellations qu'ils traversent, les diverses questions que nous venons d'indiquer peuvent être résolues d'un coup d'œil; voilà donc un sujet de recherches qui n'occasionera aucune fatigue. En tout cas, pour que nos jeunes compatriotes s'y attachent, il nous suffira de leur faire remarquer combien il serait piquant d'établir que la Terre est une planète par des preuves puisées dans des phénomènes tels que les étoiles filantes, dont l'inconstance était devenue proverbiale. Nous ajouterions encore, s'il était nécessaire, qu'on n'entrevoit guère aujourd'hui la possibilité d'expliquer l'étonnante apparition de bolides, observée en Amérique dans la nuit du 12 au 13 novembre 1833, si ce n'est en supposant qu'outre les grandes planètes (et dans ce nombre nous comprenons même Cérès, Pallas, Junon et Vesta), il circule autour du Soleil des milliards de petits corps qui ne deviennent visibles qu'au moment où ils pénètrent *dans* notre atmosphère et s'y enflamment; que ces *astéroïdes* (pour nous servir d'une expression d'Herschel) se meuvent en quelque sorte par groupes; qu'il en existe cependant d'isolés; et que l'observation assidue des étoiles filantes sera, à tout jamais, le seul moyen de nous éclairer sur ces curieux phénomènes.

Nous venons de faire mention de l'apparition d'étoiles filantes observée en Amérique en 1833. Ces météores se succédaient à de si courts intervalles qu'on n'aurait pas pu les compter; des évaluations modérées portent leur nombre à des centaines de mille. On les aperçut le long de la côte orientale d'Amérique, depuis le golfe du Mexique jusqu'à Halifax, depuis 9 heures du soir jusqu'au lever du soleil, et même, dans quelques endroits, en plein jour, à 8 heures du matin. *Tous ces météores partaient d'un même point du ciel* situé près de γ du Lion, et cela, quelle que fût d'ailleurs, par l'effet du mouvement diurne de la sphère, la position de cette étoile. Voilà assurément un résultat fort étrange; eh bien! citons-en un second qui ne l'est pas moins.

La pluie d'étoiles filantes de 1833 eut lieu, nous l'avons déjà dit, dans la nuit du 12 au 13 novembre.

En 1799, une pluie semblable fut observée en Amérique par M. de Humboldt; au Groënland par les Frères Moraves; en Allemagne par diverses personnes.

La date est la nuit du 11 au 12 novembre.

L'Europe, en 1832, fut témoin du même phénomène, mais sur une moindre échelle.

La date est encore la nuit du 12 au 13 novembre.

Cette presque identité de dates nous autorise d'autant plus à inviter nos jeunes navigateurs à veiller attentivement à tout ce qui pourra apparaître dans le firmament du 10 au 15 novembre, que les observateurs qui, favorisés par une atmosphère sereine, ont attendu le phénomène l'année dernière (1834), en ont aperçu des traces manifestes, dans la nuit du 12 au 13 novembre (1).

Lumière zodiacale.

La lumière zodiacale, quoiqu'elle soit connue depuis près de deux siècles, offre encore aux cosmologues un problème qui n'a pas été résolu d'une manière satisfaisante. L'étude de ce phénomène, par la nature même des choses, est principalement réservée aux observateurs placés dans les régions équinoxiales; eux seuls pourront décider si Dominique Cassini s'était suffisamment défié des causes d'erreur auxquelles on est exposé dans nos atmosphères variables; s'il avait pris en assez grande considération la pureté de l'air, lorsque dans son ouvrage il annonçait

Que la lumière zodiacale est constamment plus vive le soir que le matin;

Qu'en peu de jours sa longueur peut varier entre 60 et 100°;

---

(1) Depuis que ce rapport a été lu à l'Académie, M. Bérard, l'un des officiers les plus instruits de la marine française, m'a fait l'amitié de m'adresser l'extrait ci-après du journal du brick *le Loiret*. M. Bérard était le commandant de ce navire.

« Le 13 novembre 1831, à 4 heures du matin, le ciel était parfaitement pur, la rosée » très abondante; nous avons vu un nombre considérable d'étoiles filantes et de mé- » téores lumineux d'une grande dimension : pendant plus de 3 heures, il s'en est mon- » tré, terme moyen, deux par minute. Un de ces météores qui a paru au zénith, en » faisant une énorme traînée dirigée de l'est à l'ouest, nous a présenté une bande lu- » mineuse très large (égale à la moitié du diamètre de la Lune), et où l'on a très bien » distingué plusieurs des couleurs de l'arc-en-ciel. Sa trace est restée visible pendant » plus de six minutes.

» Nous étions alors sur la côte d'Espagne, près de Carthagène :

Thermomètre dans l'air...	17°,0	Températ. de la mer...	18°,5 centig.
Baromètre...............	28po 5lig,0. »		

Ainsi se confirme, de plus en plus, l'existence d'une zone composée de millions de petits corps dont les orbites rencontrent le plan de l'écliptique vers le point que la terre va occuper tous les ans, du 11 au 13 novembre. C'est un nouveau monde planétaire qui commence à se révéler à nous.

Que ces variations sont liées à l'apparition des taches solaires, de telle sorte, par exemple, qu'il y aurait eu dépendance directe et non pas seulement coïncidence fortuite, entre la faiblesse de la lumière zodiacale en 1688, et l'absence de toute tache ou facule sur le disque solaire, dans cette même année?

Il nous semble donc que l'Académie doit désirer que les officiers de *la Bonite*, pendant toute la durée de leur séjour entre les tropiques, et quand la lune n'éclairera pas, veuillent bien, soir et matin, après le coucher du soleil ou avant son lever, prendre note des constellations que la lumière zodiacale traversera; de l'étoile qu'atteindra sa pointe, et de la largeur angulaire du phénomène près de l'horizon, à une hauteur déterminée. Il serait sans doute superflu de dire qu'il faudra tenir compte de l'heure des observations. Quant à la discussion des résultats, elle pourra, sans aucun inconvénient, être renvoyée à l'époque du retour.

Nous n'ignorons pas, et déjà, comme on a pu voir, nous l'avons insinué, que de très bons esprits regardent les résultats de Dominique Cassini comme peu dignes de confiance. Il leur répugne d'admettre que des changemens physiques sensibles puissent s'opérer simultanément dans l'étendue immense que la lumière zodiacale embrasse : suivant eux, les variations d'intensité et de longueur signalées par ce grand astronome n'avaient rien de réel, et il ne faut en chercher l'explication que dans des intermittences de la diaphanéité atmosphérique.

Il ne serait peut-être pas impossible de trouver dès ce moment, dans les observations de *Fatio*, comparées à celles de Cassini, la preuve que des variations atmosphériques ne sauraient suffire à l'explication des phénomènes signalés par l'astronome de Paris; quant à l'objection tirée de l'immensité de l'espace dans lequel les changemens physiques devraient s'opérer, elle a perdu toute sa gravité depuis les phénomènes du même genre dont la comète de Halley vient de nous rendre témoins.

Nos jeunes compatriotes peuvent donc se livrer avec zèle aux observations que nous leur signalons. La question est importante, et personne jusque ici ne peut se flatter de l'avoir définitivement résolue.

Aurores boréales.

Il est assez bien établi, maintenant, que les aurores polaires ne sont pas moins fréquentes dans l'hémisphère sud que dans l'hémisphère nord. Tout porte à penser que les apparitions des aurores australes et celles dont nous

sommes témoins en Europe, suivent les mêmes lois. Cependant, ce n'est là qu'une conjecture. Si une aurore australe se montrait aux officiers de *la Bonite* sous la forme d'un arc, il serait donc important de noter exactement les azimuths des points d'intersection de cet arc avec l'horizon, et, à leur défaut, l'azimuth *du point le plus élevé*. En Europe, ce point le plus élevé paraît toujours situé dans le méridien magnétique du lieu où se trouve l'observateur.

De nombreuses recherches, faites à Paris, ont prouvé que toutes les aurores boréales, voire même celles qui ne s'élèvent pas au-dessus de notre horizon et dont nous ne connaissons l'existence que par les relations des observateurs situés dans les régions polaires, altèrent fortement la déclinaison de l'aiguille aimantée, l'inclinaison et l'intensité. Qui oserait donc arguer du grand éloignement des aurores australes, pour affirmer qu'aucune d'elles ne peut porter du trouble dans le magnétisme de notre hémisphère? En tout cas, l'attention que nos voyageurs mettront à tenir une note exacte de ces phénomènes, pourra répandre quelques lumières sur la question. Des dispositions sont déjà prises, en effet, afin que pendant toute la durée de la circumnavigation de *la Bonite*, les observations magnétiques soient faites à Paris à des époques fort rapprochées et de manière qu'aucune perturbation ne puisse passer inaperçue.

Arc-en-ciel.

L'explication de l'arc-en-ciel peut être regardée comme une des plus belles découvertes de Descartes; cette explication, toutefois, même après les développemens que Newton lui a donnés, n'est pas complète. Quand on regarde attentivement ce magnifique phénomène, on aperçoit sous le rouge de l'arc intérieur, plusieurs séries de vert et de pourpre formant des arcs étroits, contigus, bien définis et parfaitement concentriques à l'arc principal. De ces arcs *supplémentaires* (car c'est le nom qu'on leur a donné), la théorie de Descartes et de Newton n'en parle point; elle ne saurait même s'y appliquer.

Les arcs supplémentaires paraissent être un effet d'*interférences lumineuses*. Ces interférences ne peuvent être engendrées que par des gouttes d'eau d'une certaine petitesse. Il faut aussi, car sans cela, le phénomène n'aurait aucun éclat, il faut que les gouttes de pluie, outre les conditions de grosseur, satisfassent, du moins pour le plus grand nombre, à celle d'une égalité de dimensions presque mathématique. Si, donc, les arcs-en-ciel des

régions équinoxiales, n'offraient jamais d'arcs supplémentaires, ce serait une preuve que les gouttes d'eau s'y détacheraient des nuages, plus grosses et plus inégales que dans nos climats. Dans l'ignorance où nous sommes des causes de la pluie, cette donnée ne serait pas sans intérêt.

Quand le soleil est bas, la portion supérieure de l'arc-en-ciel, au contraire, est très élevée. C'est vers cette région culminante que les arcs supplémentaires se montrent dans tout leur éclat. A partir de là, leurs couleurs s'affaiblissent rapidement. Dans les régions inférieures, près de l'horizon et même assez haut au-dessus de ce plan, on n'en aperçoit jamais de traces, du moins en Europe.

Il faut donc que pendant leur descente verticale, les gouttes d'eau aient perdu les propriétés dont elles jouissaient d'abord; il faut qu'elles soient sorties des conditions d'interférences *efficaces;* il faut qu'elles aient beaucoup grossi.

N'est-il pas curieux, pour le dire en passant, de trouver dans un phénomène d'optique, dans une particularité de l'arc-en-ciel, la preuve qu'en Europe la quantité de pluie doit être d'autant moindre, qu'on la reçoit dans un récipient plus élevé!

L'augmentation de dimension des gouttes, on ne peut guère en douter, tient à la précipitation d'humidité qui s'opère à leur surface à mesure qu'en descendant de la région froide où elles ont pris naissance, elles traversent les couches atmosphériques de plus en plus chaudes qui avoisinent la terre. Il est donc à peu près certain que, s'il se forme dans les régions équinoxiales des arcs-en-ciel supplémentaires, comme en Europe, ils n'atteindront jamais l'horizon; mais la comparaison de l'angle de hauteur sous lequel ils cesseront d'y être aperçus, avec l'angle de disparition observé dans nos climats, semble devoir conduire à des résultats météorologiques qu'aucune autre méthode, aujourd'hui connue, ne pourrait donner.

Halos.

Dans les latitudes élevées, dans les parages du *cap Horn*, par exemple, le soleil et la lune paraissent souvent entourés d'un ou de deux cercles lumineux, que les météorologistes appellent des *halos*. Le rayon du plus petit de ces cercles est d'environ 22°; le rayon du plus grand diffère à peine de 46°. La première de ces dimensions angulaires est à peu de chose près la déviation minimum que la lumière éprouve en traversant un prisme de glace de 60°; l'autre serait donnée par deux prismes de 60° ou par un seul prisme de 90°.

Il semblait donc naturel de chercher, avec Mariotte, la cause des halos, dans des rayons réfractés par des cristaux flottans de neige, lesquels présentent ordinairement, comme tout le monde sait, des angles de 60 et de 90°.

Cette théorie, au surplus, a reçu une nouvelle vraisemblance, depuis qu'à l'aide de la polarisation chromatique, on est parvenu à distinguer la lumière réfractée de la lumière réfléchie. Ce sont, en effet, les couleurs de la première de ces lumières (de la lumière réfractée) que donnent les rayons polarisés des halos. Que peut-il donc rester à éclaircir dans ce phénomène? Le voici :

D'après la théorie, le diamètre horizontal d'un halo et le diamètre vertical devraient avoir les mêmes dimensions angulaires ; or, on assure que ces diamètres sont quelquefois notablement inégaux!

Des mesures peuvent seules constater un pareil fait ; car si, par hasard, on n'avait jugé de l'inégalité en question qu'à l'œil nu, les causes d'illusion ne manqueraient pas pour expliquer comment le physicien le plus exercé aurait pu se tromper. Les cercles de Borda à réflexion se prêtent à merveille à la mesure des distances angulaires en mer. Nous pouvons donc, sans scrupule, recommander à MM. les officiers de *la Bonite*, d'appliquer les excellens instrumens dont ils seront tous pourvus, à la détermination des dimensions de tous les halos *qui leur paraîtraient elliptiques*. Ils verront bien eux-mêmes, que le bord intérieur du halo, le seul qui soit nettement terminé, se prête beaucoup mieux à l'observation que le bord extérieur; mais il faudra, quant au Soleil, qu'ils ne négligent pas de noter s'ils ont pris le centre ou le bord pour terme de comparaison. Nous regarderions aussi comme indispensable que, dans chaque direction, on mesurât les deux rayons diamétralement opposés, car certains observateurs ont cité des halos circulaires, dans lesquels, à les en croire, le Soleil n'occupait pas le centre de la courbe.

VENTS.

Vents alisés.

Peut-être s'étonnera-t-on de nous entendre annoncer que les *vents alisés* peuvent être encore l'objet d'importantes recherches; mais il faut remarquer que la pratique de la navigation se borne souvent à de simples aperçus dont la science ne saurait se contenter. Ainsi il n'est point vrai, quoi qu'on en ait dit, qu'au nord de l'équateur ces vents soufflent cons-

tamment du *nord-est;* qu'au sud ils soufflent constamment du *sud-est.* Les phénomènes ne sont pas les mêmes dans les deux hémisphères. En chaque lieu ils changent d'ailleurs avec les saisons. Des observations journalières de la direction réelle, et, autant que possible, de la force des vents orientaux qui règnent dans les régions équatoriales, seraient donc pour la météorologie une utile acquisition.

Le voisinage des continens, celui des côtes occidentales surtout, modifie les vents alisés dans leur force et dans leur direction. Il arrive même quelquefois qu'un vent d'*ouest* les remplace. Partout où ce renversement du vent se manifeste, il est convenable de noter l'époque du phénomène, le gisement de la contrée voisine, sa distance, et, quand on le peut, son aspect général. Pour faire sentir l'utilité de cette dernière recommandation, il suffira de dire qu'une région sablonneuse, par exemple, agirait plus tôt et beaucoup plus activement qu'un pays couvert de forêts ou de tout autre nature de végétaux.

La mer qui baigne la côte occidentale du Mexique, de Panama à la péninsule de Californie, entre 8° et 22° de latitude nord, donnera aux officiers de *la Bonite* l'occasion de remarquer une inversion complète de l'alisé; ils trouveront, comme nous l'apprend M. le capitaine Basil Hall, un vent d'ouest à peu près permanent, là où l'on pouvait s'attendre à voir régner le vent d'est des régions équinoxiales. Dans ces parages, il sera curieux de noter jusqu'à quelle distance des côtes l'anomalie subsiste; par quelle longitude le vent alisé reprend pour ainsi dire ses droits.

D'après l'explication des *vents alisés* le plus généralement adoptée, il doit y avoir constamment, entre les tropiques, un *vent supérieur* dirigé en sens contraire de celui qui souffle à la surface du globe. On a déjà recueilli diverses preuves de l'existence de ce contre-courant. L'observation assidue des nuages élevés, de ceux particulièrement qu'on appelle *pommelés*, doit fournir des indications précieuses dont la météorologie tirerait parti.

L'époque, la force et l'étendue des *moussons*, forment, enfin, un sujet d'étude dans lequel, malgré une foule d'importans travaux, il y a encore à glaner.

PHÉNOMÈNES DE LA MER.

Courans.

L'Océan est sillonné par un grand nombre de courans. Les observations astronomiques faites à bord des navires qui les traversent, servent à déterminer leur direction et leur vitesse. Il n'est pas moins curieux de recher-

cher d'où ils émanent, dans quelle région du globe ils prennent naissance. Le thermomètre peut conduire à cette découverte.

Tout le monde connaît les travaux de Franklin, de Blagden, de Jonathan Williams, de M. de Humboldt, du capitaine Sabine, sur le *Gulph-Stream*. Personne ne doute aujourd'hui que ce *Gulph-Stream* ne soit le courant équinoxial, qui, après s'être réfléchi dans le golfe du Mexique, après avoir débouché par le détroit de Bahama, se meut du sud au nord à une certaine distance de la côte des États-Unis, en conservant, comme une rivière d'eau chaude, une portion plus ou moins considérable de la température qu'il avait entre les tropiques. Ce courant se bifurque. Une de ses branches va, dit-on, tempérer le climat de l'Irlande, des Orcades, des îles Shetland, de la Norwège; une autre s'infléchit graduellement, et finit, en revenant sur ses pas, par traverser l'Atlantique *du nord au sud* à quelque distance des côtes d'Espagne et de Portugal. Après un bien long circuit, ses eaux vont donc rejoindre le courant équinoxial d'où elles étaient sorties.

Le long de la côte d'Amérique, la position, la largeur et la température du *Gulph-Stream*, ont été assez bien déterminées sous chaque latitude pour qu'on ait pu, sans charlatanisme, publier un ouvrage avec le titre de Navigation thermométrique (*Thermometrical Navigation*), à l'usage des marins qui attérissent sur ces parages. Il s'en faut de beaucoup que la branche rétrograde soit connue avec la même certitude. Son excès de température est presque effacé quand elle arrive par le parallèle de Gibraltar, et ce n'est même qu'à l'aide des moyennes d'un grand nombre d'observations qu'on peut espérer de le faire nettement ressortir. Les officiers de *la Bonite* faciliteront beaucoup cette recherche, si depuis le méridien de Cadix jusqu'à celui de la plus occidentale des Canaries ils déterminent, *de demi-heure en demi-heure*, la température de l'Océan avec la précision des dixièmes de degré.

Il vient d'être question d'un courant d'eau chaude; nos navigateurs rencontreront, au contraire, un courant d'eau froide, le long des côtes du Chili et du Pérou. Ce courant, à partir du parallèle de Chiloé, se meut rapidement du sud au nord et porte jusque sous le parallèle du cap Blanc, les eaux refroidies des régions voisines du pôle austral. Signalé, pour la première fois, quant à sa température, par M. de Humboldt, le courant dont nous venons de parler a été étudié avec un soin tout particulier pendant le voyage de la *Coquille*. Les observations fréquentes de la température de l'Océan que les officiers de *la Bonite* ne manqueront certainement pas

de faire entre le cap Horn et l'équateur, serviront à perfectionner, à étendre ou à compléter les importans résultats déjà obtenus par leurs devanciers et en particulier par M. le capitaine Duperrey.

Le major Rennel a décrit, avec une minutieuse attention, le courant qui venant de la côte sud-est de l'Afrique, longe le banc des *Agullas*. Ce courant, d'après les observations de M. John Davy, a une température de 4 à 5° centigrades supérieure à celle des mers voisines. Cet excès de température mérite d'autant plus de fixer l'attention des navigateurs, qu'on a cru y trouver la cause immédiate de l'enveloppe de vapeurs appelée *la nappe* et qui se montre toujours au sommet de la montagne de *la Table* quand le vent souffle du *sud-est*.

On ne peut pas espérer qu'un bâtiment tel que *la Bonite*, qui paraît avoir pour mission spéciale d'aller porter des agens consulaires sur les points les plus éloignés du globe, arrêtera jamais sa marche dans la vue de se livrer à une expérience de physique. Toutefois, comme des heures et même des journées entières d'un calme plat, doivent entrer dans les prévisions du navigateur surtout lorsqu'il est destiné à traverser fréquemment la ligne, nous croyons que la nouvelle expédition agira sagement si elle se munit de thermométographes et d'appareils de sondage qui pourront lui permettre de faire descendre ces instrumens en toute sûreté, jusqu'aux plus grandes profondeurs de l'Océan. Il n'est guère douteux aujourd'hui que les eaux froides inférieures des régions équinoxiales n'y soient amenées par des courans *sous-marins* venant des zones polaires; mais la solution même complète de ce point de théorie, serait loin d'enlever tout intérêt aux observations que nous recommandons ici. Qui ne voit, par exemple, que la profondeur où l'on trouvera le maximum de froid, nous dirons plus, tel ou tel autre degré de température, doit dépendre, sous chaque parallèle, d'une manière assez directe de la profondeur totale de l'Océan, pour qu'il soit permis d'espérer que cette dernière quantité se déduira tôt ou tard de la valeur des sondes thermométriques?

Jonathan Williams reconnut que l'eau est plus froide sur les bas-fonds qu'en pleine mer. MM. de Humboldt et John Davy confirmèrent la découverte de l'observateur américain. Sir Humphry Davy attribuait ce curieux phénomène, non à des courans sous-marins qui arrêtés dans leur marche remonteraient le long des accores du banc et glisseraient ensuite à sa surface, mais au rayonnement. Par voie de rayonnement, surtout quand le ciel est serein, les couches supérieures de l'Océan doivent certainement se refroidir beaucoup; mais tout refroidissement, si ce n'est dans les

régions polaires où la mer est à près de 0° de température, amène une augmentation de densité et un mouvement descendant des couches refroidies. Supposez un océan sans fond; les couches en question tombent jusqu'à une grande distance de la surface et doivent en modifier très peu la température; mais sur un *haut-fond*, lorsque les mêmes causes opèrent, les couches refroidies s'accumulent et leur influence peut devenir très sensible.

Quoi qu'il en soit de cette explication, tout le monde sentira combien l'art nautique est intéressé à la vérification du fait annoncé par Jonathan Williams et que diverses observations récentes ont semblé contredire; combien aussi les météorologistes accueilleront avec empressement des mesures comparatives de la température des eaux superficielles prises en pleine mer et au-dessus du haut-fond; combien surtout ils doivent désirer de voir déterminer à l'aide du thermométographe, la température de la couche liquide *qui repose immédiatement* sur la surface des hauts-fonds eux-mêmes.

Hauteur des vagues.

Les jeunes officiers dont se compose l'état-major de *la Bonite*, seront probablement bien surpris, si nous les avertissons qu'aucun de leurs devanciers n'a résolu d'une manière complète les questions suivantes : Quelle est la plus grande hauteur des vagues pendant les tempêtes? quelle est leur plus grande dimension transversale? quelle est leur vitesse de propagation?

La hauteur, on s'est ordinairement contenté de l'estimer. Or, pour montrer combien de simples évaluations peuvent être en erreur; combien sur un pareil sujet l'imagination exerce d'influence, nous dirons que des marins également dignes de confiance ont donné pour la plus grande hauteur des vagues, les uns, *cinq* mètres, et les autres *trente-trois*. Aussi, ce que la science réclame aujourd'hui, ce sont, non des aperçus grossiers mais des mesures réelles dont il soit possible d'apprécier l'exactitude numériquement.

Ces mesures, nous le savons, sont fort difficiles; cependant les obstacles ne paraissent pas insurmontables, et, en tout cas, la question offre trop d'intérêt pour qu'on doive marchander les efforts que sa solution pourra exiger. Nous ne doutons pas qu'en y réfléchissant, nos jeunes compatriotes ne trouvent eux-mêmes les moyens d'exécuter les opérations que nous sollicitons de leur zèle; au reste quelques courtes réflexions pourront les guider.

Supposons, un moment, que les vagues de l'Océan soient immobiles, pétrifiées; que ferait-on sur un navire également stationnaire et situé dans le creux de l'une de ces vagues, s'il fallait en mesurer la hauteur réelle, s'il fallait déterminer la distance verticale de la *crête* et du *creux?* Un observateur monterait graduellement le long du mât, et s'arrêterait à l'instant où la ligne visuelle *horizontale*, partant de son œil, paraîtrait tangente à la crête en question; la hauteur verticale de l'œil, au-dessus de la surface de flottaison du navire, toujours situé, par hypothèse, dans le creux, serait la hauteur cherchée. Eh bien! cette même opération, il faut essayer de la faire au milieu de tous les mouvemens, de tous les désordres d'une tempête.

Sur un navire en repos, tant qu'un observateur ne change pas de place, l'élévation de son œil au-dessus de la mer reste constante et est très facile à trouver. Sur un navire battu par les flots, le roulis et le tangage inclinent les mâts, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre. La hauteur de chacun de leurs points, celle des huniers, par exemple, varie sans cesse, et l'officier qui s'y est établi ne peut connaître la valeur de sa coordonnée verticale, au moment où il observe, que par le concours d'une seconde personne, placée sur le pont, et dont la mission est de suivre les mouvemens du mât. Quand on borne sa prétention à connaître cette coordonnée, à la précision d'un tiers de mètre, par exemple, le problème nous semble complétement résolu, surtout si l'on choisit pour observer les momens où le navire se trouve à peu près dans sa position naturelle; or, il est précisément ainsi au creux de la vague.

Reste maintenant à trouver le moyen de s'assurer que la ligne de visée aboutissant au sommet d'une crête, est horizontale.

Les crêtes de deux vagues contigues sont à la même hauteur, au-dessus du creux intermédiaire. Une ligne visuelle horizontale, partant de l'œil de l'observateur, quand le navire est dans le creux, va, je suppose, raser la crête de la vague qui s'approche; si l'on prolonge cette ligne du côté opposé, elle ira aussi toucher seulement à son sommet, la crête de la vague déjà passée. Cette dernière condition est nécessaire et elle suffit pour établir l'horizontalité de la première ligne de visée; or, avec l'instrument connu sous le nom de *secteur de dépression* (*deep sector*), avec les cercles ordinaires armés d'un miroir additionnel, on peut voir en même temps, dans la même lunette, dans la même partie du champ, deux mires, situées à l'horizon, l'une en avant et l'autre en arrière. Le secteur de dépression apprendra donc à l'observateur s'élevant graduellement le long du mât, à quel ins-

tant son œil arrive au plan horizontal tangent aux crêtes de deux vagues voisines. C'est là précisément la solution du problème que nous nous étions proposé.

Nous avons supposé qu'on voulait apporter dans cette observation, toute l'exactitude que les instrumens de marine comportent. L'opération serait plus simple et d'une précision quelquefois suffisante, si l'on se contentait de déterminer, même à l'œil nu, jusqu'à quelle hauteur on peut s'élever le long du mât, sans jamais apercevoir, quand le navire est descendu dans le creux, d'autre vague que la plus voisine de celles qui s'approchent ou s'éloignent. Sous cette forme, l'observation serait à la portée de tout le monde; elle pourrait donc être faite pendant les plus fortes tempêtes, c'est-à-dire dans les circonstances où l'usage des instrumens à réflexion présenterait quelques difficultés, et lorsque, d'ailleurs, toute autre personne qu'un matelot ne se hasarderait pas peut-être impunément à grimper le long d'un mât.

Les dimensions transversales des vagues se déterminent assez bien en les comparant à la longueur du navire qui les sillonne; leur vitesse, on la mesure par les moyens connus. Nous n'avons donc, en terminant cet article, qu'à signaler de nouveau ces deux sujets de recherches à l'attention de M. le commandant de *la Bonite*.

Visibilité des écueils.

Le fond de la mer, *à une distance donnée d'un vaisseau,* se voit d'autant mieux que l'observateur est plus élevé au-dessus de la surface de l'eau; aussi lorsqu'un capitaine expérimenté navigue dans une mer inconnue et semée d'écueils, il va quelquefois afin de pouvoir diriger son navire avec plus de certitude, se placer au sommet du mât.

Le fait nous semble trop bien établi pour que nous ayons, à ce sujet, rien à réclamer de nos jeunes navigateurs quant au point de vue pratique; mais il pourront, en suivant les indications que nous nous permettrons de leur donner ici, remonter peut-être à la cause d'un phénomène qui les touche de si près, et en déduire pour apercevoir les écueils, des moyens plus parfaits que ceux dont une observation fortuite leur a enseigné à faire usage jusqu'ici.

Quand un faisceau lumineux tombe sur une surface diaphane, quelle qu'en soit la nature, une partie la traverse et une autre se réfléchit. La portion réfléchie est d'autant plus intense que l'angle du rayon incident

avec la surface est plus petit. Cette loi photométrique ne s'applique pas moins aux rayons qui venant d'un milieu rare rencontrent la surface d'un corps dense, qu'à ceux qui se mouvant dans un corps dense, tombent sur la surface de séparation de ce corps et du milieu rare contigu.

Cela posé, supposons qu'un observateur placé dans un navire, désire apercevoir un écueil un peu éloigné, un écueil sous-marin situé à 30 mètres de distance horizontale, par exemple. Si son œil est à un mètre de hauteur au-dessus de la mer, la ligne visuelle par laquelle *la lumière émanée de l'écueil*, pourra lui arriver après sa sortie de l'eau, formera avec la surface de ce liquide un angle très petit; si l'œil, au contraire, est fort élevé, s'il se trouve, à 30 mètres de hauteur, il verra l'écueil sous un angle de 45°. Or, l'angle d'incidence intérieure, correspondant au petit angle d'émergence, est évidemment moins ouvert que celui qui correspond à l'émergence de 45°. Sous les petits angles, comme on a vu, s'opèrent les plus fortes réflexions, donc l'observateur recevra une portion d'autant plus considérable de la lumière qui part de l'écueil, qu'il sera lui-même placé plus haut.

Les rayons provenant de l'écueil sous-marin ne sont pas les seuls qui arrivent à l'œil de l'observateur. Dans la même direction, confondus avec eux, se trouvent des rayons de la lumière atmosphérique réfléchis extérieurement par la surface de la mer. Si ceux-ci étaient soixante fois plus intenses que les premiers, ils en masqueraient totalement l'effet : l'écueil ne serait pas même soupçonné. Posons une moindre proportion entre les deux lumières, et l'image de l'écueil ne disparaîtra plus entièrement; elle ne sera qu'affaiblie. Rappelons maintenant que les rayons atmosphériques renvoyés à l'œil par la mer, ont d'autant plus d'éclat qu'il sont réfléchis sous un angle plus aigu, et tout le monde comprendra que deux causes différentes concourent à rendre un objet sous-marin de moins en moins apparent, à mesure que la ligne visuelle se rapproche de la surface de la mer, savoir, d'une part, l'affaiblissement progressif et réel des rayons qui émanant de cet objet vont former son image dans l'œil; de l'autre une augmentation rapide dans l'intensité de la lumière réfléchie par la surface extérieure des eaux, ou bien, qu'on me passe cette expression, dans le rideau lumineux à travers lequel les rayons venant de l'écueil doivent se faire jour.

Supposons que les intensités comparatives des deux faisceaux superposés soient, comme tout porte à le croire, l'unique cause du phénomène que nous analysons, et nous pourrons indiquer à MM. les officiers de *la Bonite* un moyen d'apercevoir les écueils sous-marins, mieux et beaucoup plus

facilement que ne l'ont fait tous leurs devanciers : ce moyen est très simple; il consiste à regarder la mer, non plus à l'œil nu, mais à travers une lame de tourmaline taillée parallèlement aux arètes du prisme et placée devant la pupille dans une certaine position. Deux mots encore, et le mode d'action de la lame cristalline sera évident.

Prenons que la ligne visuelle soit inclinée à la surface de la mer de 37°. La lumière qui se réfléchit sous cet angle à la surface extérieure de l'eau, est complétement polarisée. La lumière polarisée, tous les physiciens le savent, ne traverse pas les lames de tourmaline convenablement situées. Une tourmaline peut donc éliminer en totalité les rayons réfléchis par l'eau qui, dans la direction de la ligne visuelle, étaient mêlés à la lumière provenant de l'écueil, l'effaçaient entièrement, ou du moins l'affaiblissaient beaucoup. Quand cet effet est produit, l'œil placé derrière la lame cristalline, ne reçoit donc qu'une seule espèce de rayons : ceux qui émanent des objets sous-marins; au lieu de deux images superposées, il n'y a plus, sur la rétine, qu'une image unique; la visibilité de l'objet que cette image représente, se trouve donc notablement facilitée.

L'élimination *entière, absolue,* de la lumière réfléchie à la surface de la mer, n'est possible que sous l'angle de 37°, parce que cet angle est le seul dans lequel il y ait *polarisation complète;* mais sous des angles de 10 à 12° plus grands ou plus petits que 37°, le nombre de rayons polarisés contenus dans le faisceau réfléchi, le nombre de rayons que la tourmaline peut arrêter, est encore tellement considérable, que l'emploi du même moyen d'observation, ne saurait manquer de donner des résultats très avantageux.

En se livrant aux essais que nous venons de leur proposer, MM. les officiers de *la Bonite* éclairciront une question curieuse de photométrie; ils doteront probablement la navigation d'un moyen d'observation qui pourra prévenir maint naufrage; en introduisant enfin *la polarisation* dans l'art nautique, ils montreront, par un nouvel exemple, à quoi s'exposent ceux qui accueillent sans cesse les expériences et les théories sans applications actuelles, d'un dédaigneux *à quoi bon?*

Trombes.

L'électricité joue-t-elle quelque rôle dans la production des trombes? Une réponse nette, catégorique à cette question, aurait un grand intérêt. Ainsi, MM. les officiers de *la Bonite* devront s'attacher, quand ce phéno-

mène se présentera à eux, à découvrir s'il s'y engendre des éclairs et du tonnerre.

Dépressions de l'horizon.

La ligne bleue, assez bien définie, séparation apparente du ciel et de la mer, à laquelle les marins rapportent la position des astres, n'est pas dans l'horizon mathématique; mais la quantité dont elle se trouve en-dessous, et qu'on appelle *la dépression*, peut être exactement calculée, puisqu'elle dépend seulement de la hauteur de l'œil de l'observateur au-dessus des eaux et des dimensions de la terre. Il n'est malheureusement pas aussi facile d'apprécier les effets des réfractions atmosphériques. Il faut même dire que dans le calcul des tables de dépression généralement employées, on n'a tenu compte que de la *réfraction moyenne* relative à un certain état du thermomètre et du baromètre. Des officiers très habiles, le capitaine Basil Hall, le capitaine Parry, le capitaine Gauttier, ont déterminé, par l'observation, les erreurs auxquelles le navigateur est exposé quand il se conforme à la règle commune. Il leur a suffi de mesurer, les uns avec le *deep sector* de Wollaston, les autres avec les instrumens ordinaires armés d'un miroir additionnel, et cela dans les circonstances atmosphériques les plus variées, la distance angulaire d'un point de l'horizon au point diamétralement opposé. En admettant, comme il est presque toujours permis de le faire, que l'état de l'air et celui de la mer soient les mêmes tout autour de l'observateur, la différence de la distance mesurée à 180°, est évidemment le double de la dépression réelle de l'horizon. La moitié de cette différence comparée à la dépression des tables, donne donc l'erreur possible de toute observation angulaire de hauteur faite en mer.

Dans les régions boréales, les erreurs positives et négatives, observées par le capitaine Parry, ont été toutes comprises entre + 59″ et — 33″. Dans les mers de la Chine et des Indes orientales, le capitaine Hall trouva des écarts plus grands : de + 1′. 2″ à — 2′. 58″. Le capitaine Gauttier, enfin, dans la Méditerranée et la mer Noire, alla plus loin encore : de + 3′. 35″ à — 1′. 49″. Si l'on se rappelle que la variation d'une seule minute en latitude, correspond sur le globe à un déplacement de 2000 mètres environ, chacun reconnaîtra combien la recherche dont nous venons de rendre compte était digne d'attention.

En discutant avec soin toutes les observations de MM. Gauttier, Hall

et Parry, on a reconnu que l'*erreur de la dépression* CALCULÉE *n'est* POSITIVE, *que cette dépression ne surpasse celle qu'on observe, qu'autant que la température de l'air est supérieure à celle de l'eau.* Quant aux *erreurs négatives*, elles se sont présentées indistinctement dans tous les états thermométriques comparatifs de la mer et de l'atmosphère, sans qu'on ait pu attribuer ces anomalies à aucune cause apparente, et en particulier au degré de l'hygromètre.

Voilà donc un curieux problème à résoudre. Il intéresse également le physicien et le navigateur.

OBSERVATIONS DIVERSES.

Soulèvement de la côte du Chili.

En 1822, dans le mois de novembre, à la suite du tremblement de terre qui renversa au Chili les villes de Valparaiso, de Quillota, etc., une grande partie du pays se trouva élevée de 1 à 2 mètres au-dessus de son ancien niveau. Les tremblemens de terre de 1834 ont été, à ce qu'il paraît, plus forts encore que celui de 1822. Il serait donc important d'examiner si, comme ce dernier, ils n'auraient pas soulevé subitement toute la contrée. Un rivage le long duquel la mer, par l'effet de la marée, ne monte jamais au-delà de 1 à 2 mètres, doit fournir une multitude de repères, tels qu'embarcadères, bancs d'huîtres, de moules et d'autres coquillages adhérens aux rochers, à l'aide desquels toute question de soulèvement peut être résolue. Un coup d'œil sur les localités en dira plus, au reste, à cet égard, que les indications nécessairement vagues qu'il nous serait possible de réunir ici. Nous croyons, cependant, devoir citer *le lac de Quintero qui communiquait avec la mer*, comme très propre à fournir des preuves incontestables de changemens de niveau. Nous recommanderons aussi de recourir aux cartes hydrographiques de Vancouver, de Malaspina, etc., car il n'est nullement probable que les soulèvemens se soient arrêtés au rivage, et que le lit de la mer n'y ait pas participé.

Les soulèvemens brusques ou graduels du sol paraissent destinés à jouer un trop grand rôle dans l'histoire de la terre, pour que nous ne devions pas inviter, d'une manière très particulière, MM. les officiers de *la Bonite* à tenir une note de tous les phénomènes récens de cette espèce qu'ils pourront reconnaître, et à ne pas oublier spécialement la côte du Pérou.

Tremblemens de terre.

Suivant une opinion assez généralement répandue en Amérique, les tremblemens de terre seraient plus fréquens dans certaines saisons que dans d'autres. Un pareil résultat, s'il était parfaitement constaté, aurait une importance extrême pour la physique du globe. La collection complète des journaux qui ont été publiés au Chili depuis une vingtaine d'années, dépouillée sous ce point de vue, répandrait certainement quelques lumières sur la question que nous venons de soulever. Nous recommanderons cet objet à M. le chef de l'expédition, soit qu'il fasse exécuter le travail pendant le voyage, soit qu'il se contente d'en réunir les matériaux.

Hauteurs des principaux pics et de la limite des neiges perpétuelles dans la Cordillière du Chili.

Les principales sommités de la Cordillière du Chili n'ont pas été exactement mesurées. On rapporte que, tout récemment, une opération trigonométrique de M. le capitaine Fitzroy, a donné à la montagne de *Acoucagua*, l'énorme hauteur de 23000 pieds anglais. Cette opération mériterait d'être vérifiée. On pourrait, en même temps, mesurer le *Nevado de Tupungato* qui domine la ville de Santiago. Au surplus, la hauteur de la limite inférieure des neiges perpétuelles, est encore plus intéressante à connaître que celle des sommités des montagnes. Nous consignons ici cette remarque afin que s'il fallait opter on n'hésitât pas sur le choix.

Sur la proposition de M. Biot, l'Académie a décidé que MM. les officiers de la *Bonite* seraient invités à puiser de l'eau dans l'Océan à de très grandes profondeurs, et à examiner la composition chimique de l'air que cette eau peut tenir en dissolution.

NOMINATIONS.

Les Commissaires qui ont été chargés par l'Académie de choisir, dans les sciences naturelles, une question pour le prix à décerner en 1837, sont MM. Mirbel, Dulong, Ad. Brongniart, de Blainville et Magendie.

La séance est levée à 5 heures $\frac{1}{4}$.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, n° 16, in-4°.

Expédition scientifique de Morée, sous la direction de M. BORY DE SAINT-VINCENT; 36e livraison, in-folio.

Manuele pratico per la conoscenza e cura del Cholera-Morbus; dei dottori BERUTTI, SACHERO *e* CANTU; Turin, 1835, in-8°.

Europe germanique, de MENDELSSOHN; Berlin, 1836, in-8°. (En allemand.)

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. ALCIDE D'ORBIGNY; 7e livraison, in-folio.

Précis de la Géographie universelle de Malte-Brun; par M. HUOT; nouvelle édition, tome 8, Paris, 1835, in-8°, et la 8e livraison de l'Atlas in-folio.

De la vraie Médecine et de la vraie Morale; leur influence sur le bonheur; par M. AZAÏS; Paris, 1835, in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Consolations cholériques. Lettre par M. MICHEL SAINT-MARTIN; Turin, 1835, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 9, 9e livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, tome 3, n° 47.

Gazette des Hôpitaux; n° 137 et 138.

Journal de Santé, n° 116.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 NOVEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Garde-des-sceaux*, *Ministre de la justice*, transmet deux *Mémoires*, travail fait en commun par MM. *Chevallier* et *Boys-de-Loury*, sur les moyens à mettre en usage pour rendre moins fréquens les crimes d'empoisonnement. Une commission, composée de MM. *Dumas*, *Double* et *Robiquet*, est chargée d'examiner ce travail et d'en rendre compte à l'Académie. (*Voyez* ci-après à l'article des *Mémoires présentés*.)

M. *Constant Prevost*, à qui l'Académie confia, en 1831, la mission scientifique de l'exploration de l'île *Julia*, présente aujourd'hui de nouvelles pièces relatives aux résultats de cette mission : savoir, le catalogue des collections géologiques de l'île *Julia*, de *Malte*, de *Sicile* et des environs de *Naples;* des vues et un plan original de l'île *Julia;* des cartes géologiques de la *Sicile*, de *Malte*, etc. Au reste, s'il n'a point été fait encore de rapport sur les précédentes communications de l'auteur, c'est qu'il a désiré lui-même que l'époque de ce rapport fût retardée, afin d'avoir le

temps d'ajouter ces nouveaux documens et ces nouvelles preuves à l'appui de son premier travail.

M. *Nicod* désirerait que MM. les professeurs de clinique qui font partie de l'Académie, pussent lui fournir des occasions de soumettre au procédé qui lui est propre le traitement des fistules urinaires opiniâtres.

M. *Beau* adresse quelques propositions relatives au mécanisme des mouvemens du cœur; propositions qui seront développées dans un mémoire que l'auteur annonce.

MÉTÉOROLOGIE. — *Extrait d'une lettre de* M. MILLET DAUBENTON *à* M. ARAGO, *sur un météore lumineux.*

M. Millet écrit que le vendredi 13 novembre 1835, vers neuf heures du soir, par un ciel serein, on aperçut dans l'arrondissement de Belley (département de l'Ain), un brillant météore. Sa course semblait dirigée du *sud-ouest* au *nord-est*. A son apparition, il avait déjà la forme d'un globe incandescent. Au-dessus du village de Belmont, il grandit et laissa derrière lui une traînée lumineuse qui semblait avoir 3 à 4 mètres d'étendue. Il y eut alors une détonation assez forte, semblable à celle du tonnerre. Le globe éclata près du château de Lauzières. « Il se dispersa, dit M. Millet, » en une infinité de globules et de rayons lumineux de couleurs variées et » d'un éclat éblouissant. Le tout paraissait occuper une longueur de 60 à » 80 mètres sur une largeur de 40 à 50. »

» M. Collon, agriculteur, allait se coucher lorsqu'il entendit la détonation. Il sortit aussitôt et vit la couverture en bois et chaume de sa grange en feu. Les remises, les écuries, les récoltes, les bestiaux, tout fut brûlé en quelques minutes.

» Aucun des observateurs de ce météore igné ne suivit de l'œil l'immense pluie de feu qu'il forma après avoir éclaté, jusque sur le toît même du fermier Collon; ainsi l'on pourrait nier que cette pluie ait été la véritable cause de l'incendie.

» A un semblable doute, M. Millet répondrait que M. Collon et sa famille n'ont point d'ennemis connus dans le pays; qu'un incendiaire n'aurait certainement pas choisi une nuit aussi belle, aussi claire que celle du 13 novembre pour commettre un crime; que le feu prit simultanément sur toute la surface du toit; enfin, que peu de minutes avant la détonation, plusieurs individus, et M. Collon lui-même, étaient sortis et n'avaient rien aperçu.

» Depuis l'événement, M. Millet a cherché près de la maison, et dans les champs environnans, s'il ne trouverait pas quelque pierre d'une nature inconnue.

» Il en a déjà recueilli deux, de la grosseur d'un petit œuf, qui lui semblent avoir ce caractère; elles sont irrégulières, anguleuses; leur pâte est grisâtre, bleuâtre, à teintes blanchâtres variées; on y distingue des pyrites; à l'air humide, elles se couvrent d'une sorte de rouille; enfin elles paraissent avoir subi un commencement de fusion, car l'extérieur est formé d'une *couche mince noirâtre.* »

Le phénomène décrit par M. Millet est surtout intéressant à cause de la date de son apparition. On aura remarqué, en effet, que cette date est précisément ce 13 novembre, sur lequel, dans notre précédent Compte-Rendu (*Voyez* p. 394 et 395) nous avions appelé l'attention des observateurs.

L'Académie autorise M. Arago à remercier, en son nom, M. Millet de sa communication importante, et à le prier d'envoyer à Paris une des pierres qu'il a recueillies afin qu'on puisse la soumettre à l'analyse chimique.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Action des aurores boréales.*

M. *Arago* annonce que les instrumens magnétiques de *la Bonite*, ont été soigneusement comparés à ceux de l'Observatoire. Pendant qu'on se livrait à ces vérifications le 17 et le 18 novembre dernier, les aiguilles des variations diurnes, tant celle de l'Observatoire établie dans la grande salle méridienne, que l'aiguille de l'expédition placée à l'extrémité sud du jardin, éprouvèrent des mouvemens brusques, irréguliers, très considérables. Quoique le ciel fût couvert, M. Arago n'hésita pas, dès la matinée du 17, à conclure de ces affolemens qu'une aurore boréale se montrerait. Le 18, les oscillations inusitées étaient devenues si fortes, qu'on se crut autorisé, malgré un ciel entièrement couvert, à chercher dans le nord des traces d'aurore. Des lueurs vives, changeantes, y furent aperçues en effet : elles perçaient un rideau de nuages épais et continu.

Depuis que ces remarques diverses ont été consignées dans les registres de l'Observatoire, les journaux anglais ont annoncé que des aurores boréales se sont montrées à Londres durant la nuit du 17 au 18 novembre, et pendant la nuit suivante. Elles étaient si brillantes, que, dans plusieurs quartiers, les pompiers les prirent pour des indices d'incendie. Ainsi, voilà un nouvel exemple ajouté à tant d'autres, d'un dérangement de l'aiguille aimantée évidemment engendré par ces lumières mystérieuses

dont le foyer paraît être le pôle magnétique. « Au surplus, ajoute M. Arago » en terminant sa communication, j'ai cité les perturbations du 17 et » du 18 novembre, seulement parce qu'elles se sont présentées pendant » des vérifications d'instrumens dont l'Académie m'avait chargé, car je » prétends avoir établi démonstrativement depuis plusieurs années, à » l'aide d'un grand nombre d'observations, que les aurores boréales agis- » sent sur les aiguilles aimantées de Paris, *alors même qu'elles n'atteignent* » *pas l'horizon de cette ville.* »

SUITE AUX INSTRUCTIONS RELATIVES AU VOYAGE DE LA BONITE.

« J'ai l'honneur, dit M. Biot, de prévenir l'Académie que l'appareil destiné à la *Bonite*, pour puiser de l'eau à de grandes profondeurs, avec l'air qu'elle peut contenir, est déposé dans les cabinets. Cet appareil est fondé sur le principe du renversement, comme celui que j'ai employé en 1808 dans la Méditerranée. Mais j'y ai ajouté un appendice extensible, au moyen duquel l'air contenu dans l'eau que l'on ramène pourrait être aussi condensé que dans l'eau de Seltz, sans qu'il en résultât plus de difficulté pour le recueillir. L'instrument a été construit avec beaucoup d'intelligence par M. Pixii ; mais je n'aurais jamais espéré qu'il eût pu être exécuté dans le court délai qui nous était donné, si notre confrère M. Savart, auquel la pratique des arts n'est pas moins familière que l'esprit des sciences, n'eût bien voulu dérober quelques momens à ses belles recherches pour guider l'artiste dans son travail; et je regarde comme un devoir de lui en faire mes remercîmens publics. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE MÉDICALE. — *Essai sur les moyens à mettre en usage dans le but de rendre moins fréquent le crime d'empoisonnement; par* MM. CHEVALLIER *et* BOYS DE LOURY.

(Commissaires, MM. Dumas, Double, Robiquet.)

Les auteurs se sont proposé pour but d'établir :

« 1°. Que l'on pourrait rendre moins fréquens les empoisonnemens si l'on exigeait que les poisons, dans un grand nombre de cas, et lorsque cela ne nuirait pas à leur emploi, fussent colorés ou rendus sapides;

» 2°. Qu'il serait bon que l'arsenic blanc, destiné au chaulage, fût mêlé

de poudre d'aloës, dans la proportion de 10 parties d'aloës sur 90 d'acide arsénieux;

» 3°. Qu'il en serait de même pour l'acide arsénieux destiné à être appliqué à l'extérieur par les vétérinaires, et par quelques individus qui emploient cet acide au traitement de la gale;

» 4°. Qu'il serait nécessaire que l'acide arsénieux, destiné à l'empoisonnement des rats, des souris, fût mêlé au bleu de Prusse, ou à l'indigo soluble, dans la proportion de 90 parties d'acide arsénieux pour 10 de matière colorante;

» 5°. Que l'arsenic métallique pulvérisé, livré au commerce pour la destruction des mouches, fût mêlé d'un dixième de son poids de bleu soluble;

» 6°. Que, dans divers cas, le goût communiqué par les substances vénéneuses aux alimens empoisonnés avait suffi pour avertir les victimes, et les sauver du danger auquel elles étaient exposées;

» 7°. Que, dans d'autres circonstances, la couleur du poison avait été un avertissement salutaire. »

ASTRONOMIE NAUTIQUE. — *Double sextant*, par M. ROWLAND.

(Commissaires, MM. Arago, Beautemps-Beaupré, Poinsot, Mathieu et de Freycinet.)

Cet instrument se compose de deux sextans superposés, à l'aide desquels on peut mesurer des angles de toutes grandeurs.

STATISTIQUE. — *Note annexe au mémoire sur la durée de la vie de l'homme en France, depuis le commencement du XIX siècle, par* M. BIENAYMÉ.

(Commissaires, MM. Lacroix, Arago, Poisson et Libri.)

Cette première *Note*, car l'auteur en annonce une seconde, a surtout pour but d'établir l'authenticité des documens sur lesquels il a fondé son *Mémoire*.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le développement des fonctions ou parties de fonction en séries, dont les divers termes sont assujettis à satisfaire à une même équation différentielle du second ordre, contenant un paramètre variable; par* M. LIOUVILLE.

(Commissaires; MM. Lacroix, Poisson, Libri.)

« Les séries de cette espèce se présentent souvent, dit l'auteur, en physique mathématique, et l'on est conduit à s'en occuper, dans la théorie de la chaleur, lorsqu'on cherche les lois du mouvement du calorique dans une barre hétérogène. M. Liouville s'est proposé de les considérer en elles-mêmes, abstraction faite des problèmes où elles se présentent, et d'en trouver les valeurs par un procédé direct et rigoureux. La question dont il s'agit avait été déjà signalée comme utile et comme difficile par plusieurs géomètres, et en particulier par M. Poisson. L'auteur croit être parvenu à la résoudre d'une manière très simple, en faisant usage de quelques beaux théorèmes, que M. Sturm a découverts et qui expriment diverses propriétés des termes successifs de la série dont on cherche la somme. »

ASTRONOMIE. — *Observations sur la comète de Halley* (en allemand); *par* M. SCHWABE.

Ce mémoire est accompagné de dessins qui représentent les changemens physiques de cette comète, du 7 au 30 octobre.

CHIRURGIE. — *Conclusions sur certains points anatomiques, relatifs à la hernie inguinale, et Mémoire sur une nouvelle méthode de débrider les anneaux herniaires; par* M. THOMSON.

(Commissaires; MM. Double, Roux, Breschet.)

Ce mémoire est accompagné d'un instrument (nouveau *bistouri herniaire*), construit de façon, dit l'auteur, à pouvoir dispenser de l'emploi d'une sonde cannelée, à laisser par conséquent la main gauche de l'opérateur libre, et à empêcher l'intestin d'être blessé pendant l'opération.

BOTANIQUE. — *Exposé d'une série d'expériences faites sur la carie* (UREDO CARIES), *pendant le courant des années* 1834 *et* 1835; *par* M. PHILIPPAR.

(Commissaires, MM. de Mirbel, Turpin, Ad. Brongniart.)

La présence du *champignon*, vulgairement appelé *carie* (*uredo caries*)

sur les céréales, provient, comme on sait, de séminules, ou semences très ténues, très fines. Mais quel est le mode de fixation de ces séminules sur le grain ?

Selon l'auteur, les germes, ou séminules de l'*uredo caries* ne sont ni répandus dans la terre pour y être absorbés par les racines et transportés dans la plante par la sève, comme l'a pensé M. Decandolle, ni disséminés dans l'air pour y être absorbés par les pores corticaux des feuilles, comme l'a cru M. Banks; ils sont fixés sur le péricarpe, particulièrement dans le sillon longitudinal du grain, et sur tous les points enfoncés de sa surface, d'où ils pénètrent dans l'intérieur de la plante lors de sa germination, et se fixent sur les points les plus favorables à leur développement.

Selon l'auteur encore, le grain carié, lors de sa maturité, laisse échapper ses séminules sur les grains qui l'environnent dans le même épi, et même sur les épis voisins; par le battage, le criblage, le tassement des grains dans les meules ou les granges, les séminules sont transportées sur les grains sains; la communication des germes peut avoir lieu même par le simple contact des grains sains avec les grains viciés, dans les greniers, etc.

Selon l'auteur, enfin, l'utilité du chaulage consiste précisément à détruire les germes fixés sur les grains, et ce chaulage a d'autant plus d'effet que les grains ont été plus frottés les uns contre les autres, et avec la substance préservatrice, c'est-à-dire que les germes ont été plus complétement détruits.

SALUBRITÉ ET PROPRETÉ PUBLIQUES. — *Sur les causes des boues qui abondent dans les rues et sur les places de la capitale; par* M. LENOIR.

(Commissaires, MM. Dulong, Navier, Dumas.)

« Les eaux pluviales qui tombent, dit l'auteur, sur les chemins et les routes quelconques, traversent leur surface, atteignent le sol, le détrempent, et la pression des chevaux et des voitures, l'ascension capillaire même, font remonter ces eaux chargées des terres qu'elles ont délayées. Cela se fait lorsque tous les espaces sont remplis, et que la contiguité des parties est parfaite.

» Il en résulte que ce sol délayé est rapporté en boue à la surface; qu'il s'affaisse, et que les chemins et les routes se défoncent promptement. C'est leur base qui est rapportée en-dessus et dissipée en poussière.

» Pour empêcher et la boue à la surface, et l'affaissement des chemins et des routes, l'auteur propose de mettre entre la croûte supérieure et le sol inférieur, une *cloison* imperméable, une sorte de *corroi* qui retiendrait les eaux en-dessus, et le sol en-dessous. »

LECTURES.

PHYSIOLOGIE. — *Note additionnelle aux observations nouvelles sur l'endosmose; par* M. DUTROCHET.

« J'ai dit, dans le mémoire que j'ai communiqué dernièrement à l'Académie, que l'endosmose ne dépend point du degré respectif de la viscosité des deux liquides que sépare la cloison perméable de l'endosmomètre. J'en ai donné pour preuve, qu'à poids égal de substance dissoute, l'eau gommée est plus visqueuse que l'eau sucrée, et que cependant le courant d'endosmose est dirigé de l'eau gommée vers l'eau sucrée, c'est-à-dire que c'est le liquide le plus visqueux qui traverse la membrane animale de l'endosmomètre avec le plus de facilité. Un de mes honorables collègues m'a fait observer que mon assertion sur le degré respectif de la viscosité de l'eau gommée et de l'eau sucrée, aurait dû être appuyée sur des mesures exactes, et non sur le simple aspect de ces deux liquides, cette dernière manière de juger de la viscosité pouvant être trompeuse. Je me suis empressé de me rendre à cette observation. J'ai mesuré le degré comparatif de la viscosité de l'eau gommée et de l'eau sucrée, en observant le temps que chacun de ces deux liquides, à volume égal, met à s'écouler par un tube capillaire de verre et par une température semblable. J'ai préparé, 1° une solution de 1 partie de sucre dans 32 parties d'eau; 2° une solution de 1 partie de gomme arabique dans 32 parties d'eau; 3° une solution de 2 parties de gomme arabique dans 32 parties d'eau.

» Par une température de + 7 degrés centésimaux, 15 centilitres d'eau pure s'écoulèrent par un canal capillaire de verre en 157 secondes; 15 centilitres de la solution de 1 partie de sucre dans 32 parties d'eau, s'écoulèrent en 159 secondes $\frac{1}{2}$; 15 centilitres de la solution de 1 partie de gomme dans 32 parties d'eau, s'écoulèrent en 262 secondes $\frac{1}{2}$; 15 centilitres de la solution de 2 parties de gomme dans 32 parties d'eau, s'écoulèrent en 326 secondes.

» On voit, par ces expériences, que la viscosité de l'eau sucrée qui contient 1 partie de sucre sur 32 parties d'eau (densité 1,014), est très peu supérieure à la viscosité de l'eau pure; que la viscosité de l'eau gommée qui contient 1 partie de gomme sur 32 parties d'eau, est bien supérieure à la viscosité de l'eau sucrée ci-dessus; on voit, enfin, que l'eau gommée qui contient 2 parties de gomme sur 32 parties d'eau (densité 1,023), possède une viscosité deux fois plus forte que celle de l'eau sucrée, qui contient 1 partie de sucre sur 32 parties d'eau. Or, chacune de ces deux solutions de gomme étant séparée de l'eau sucrée susmentionnée par un morceau de vessie, le courant d'endosmose a lieu de l'eau gommée vers l'eau sucrée. Ainsi, il est prouvé que l'eau gommée, deux fois plus visqueuse que l'eau sucrée, passe cependant par endosmose dans l'eau sucrée. L'endosmose n'est donc point généralement un phénomène dépendant de la viscosité. Cette assertion trouve un surcroît de preuves dans le phénomène de l'*endosmose inverse* opérée par l'acide tartrique à certaines densités et par certaines températures. Ainsi, par une température inférieure à + 8 degrés centésimaux, une solution de 7 parties d'acide tartrique dans 25 parties d'eau, étant séparée de l'eau pure par un morceau de vessie, le courant d'endosmose est dirigé de l'acide vers l'eau. D'après la théorie qui fait dépendre l'endosmose de la viscosité, il semblerait que la solution d'acide tartrique doit être moins visqueuse que l'eau, et que c'est pour cela qu'elle marche par endosmose vers ce dernier liquide. Alors la solution d'acide tartrique devrait s'écouler plus promptement que l'eau par un tube capillaire; or l'expérience prouve que c'est le contraire qui a lieu. En effet, par une température de + 7 degrés centésimaux, 15 centilitres d'eau s'écoulant par un canal capillaire de verre en 157 secondes, le même volume de la solution d'acide tartrique susmentionnée s'écoule en 301 secondes. La viscosité de cette solution est donc presque double de celle de l'eau pure; et, malgré cela, ce liquide acide, par la température de + 7 degrés, passe par endosmose dans l'eau, c'est-à-dire traverse la membrane animale plus facilement et en plus grande quantité dans le même temps, que ne le fait l'eau qui passe par exosmose dans le liquide acide.

» Il semble que l'on ne puisse rien ajouter à ces preuves, qui démontrent que l'endosmose ne dépend point de la viscosité des liquides; cependant, j'offrirai encore ici une nouvelle preuve de cette vérité. Le fait très singulier que je vais faire connaître, prouvera en même temps

que les cloisons séparatrices de diverses natures exercent une influence spéciale sur le sens dans lequel s'opère l'endosmose.

» On sait qu'en séparant l'eau de l'alcool par une membrane animale ou végétale organisée, le courant d'endosmose est dirigé de l'eau vers l'alcool. J'ai établi une cloison séparatrice entre ces deux liquides avec du *taffetas gommé* enduit, comme on sait, de caout-chouc; ce qui équivalait à une membrane mince de caout-chouc pur. Pendant les trente-six premières heures de l'expérience, j'ai observé un courant d'endosmose extrêmement lent, dirigé de l'alcool vers l'eau. Après ce temps l'endosmose, dirigée toujours de même, est devenue très rapide. J'attribue cet accroissement de la vitesse de l'endosmose à ce que le caout-chouc, altéré par l'action de l'alcool, était devenu plus facilement perméable. Toujours est-il certain que, dans cette expérience, on voit le courant d'endosmose dirigé de l'alcool vers l'eau, au lieu d'être dirigé de l'eau vers l'alcool, ainsi que cela a toujours lieu, lorsqu'on place une cloison séparatrice organisée entre l'alcool et l'eau. On voit ici, d'une manière manifeste, l'influence qu'exerce la cloison séparatrice sur la direction du courant d'endosmose. Avec une cloison séparatrice animale ou végétale organisée, l'alcool et l'eau offrent l'*endosmose directe ;* avec une cloison séparatrice de caout-chouc, l'alcool et l'eau offrent l'*endosmose inverse.*

» En même temps que le courant d'endosmose porte l'alcool vers l'eau en traversant la cloison de caout-chouc, le courant d'exosmose porte l'eau vers l'alcool en traversant de même la cloison. Je me suis assuré, en effet, que dans cette expérience, l'alcool avait reçu de l'eau, mais en moindre quantité que l'eau n'avait reçu d'alcool. Cependant on sait que le caout-chouc n'est point perméable à l'eau dans l'état naturel. Il paraît que la perméation de l'eau au travers de cette substance avait été rendue possible par l'action que l'alcool avait exercée sur le caout-chouc. J'ai répété quatre fois cette expérience, et j'ai toujours obtenu le même résultat.

» D'après tous ces faits, il est évident que la théorie qui fait dépendre l'endosmose de la différence de la viscosité des deux liquides séparés par une cloison perméable doit être abandonnée. J'ignore encore quelle est la véritable théorie à laquelle on doit s'arrêter relativement à ces phénomènes, que je me contente d'exposer. »

GÉOLOGIE. — *Notice sur la carte géologique générale de la France; par* M. BROCHANT DE VILLIERS.

« On sait depuis long-temps que l'administration des mines s'occupe de faire exécuter une carte géologique générale de la France. Elle a fait connaître, en 1827, le plan de cette entreprise, par une notice insérée dans les *Annales des mines*. Le travail scientifique de cette carte, c'est-à-dire les explorations géologiques, étant aujourd'hui terminées et la gravure seule retardant la publication, M. Brochant de Villiers, qui a été chargé de diriger ce travail, a été autorisé par M. le Directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, à le faire connaître à l'Académie, et à mettre sous ses yeux un exemplaire de cette carte, encore fort imparfait en ce qui concerne la gravure, mais présentant déjà toutes les indications géologiques.

L'auteur rappelle les travaux qui ont été faits à différentes époques, pour parvenir à connaître la constitution du sol de la France: les premiers essais de Guettard et Monnet dans le siècle dernier, les nombreux mémoires géologiques que, depuis 1794, l'administration des mines a mis un zèle constant à provoquer et à recueillir, et qu'elle a publiés successivement dans le journal et les Annales des mines, les autres travaux contenus dans d'autres recueils scientifiques, les ouvrages importans, publiés isolément, tels que la *Description géologique des environs de Paris*, par MM. Cuvier et Brongniart, et la *Description géologique des Pyrénées*, par M. de Charpentier; enfin, l'*Essai d'une carte géologique de la France*, publiée en 1822, par MM. Coquebert de Montbret et Omalius de Halloy.

« On possédait donc, dit-il, une grande masse de documens sur la géo-
» logie de la France, mais il était impossible d'en tirer une description
» géologique générale du royaume, et de tracer une carte géologique avec
» la précision que l'on exige aujourd'hui. On conçoit que toutes ces publi-
» cations, ayant eu lieu à des époques plus ou moins reculées, se ressen-
» tent nécessairement de l'état où était alors la science. Des terrains qu'on
» rapportait alors à un certain étage géologique, sont aujourd'hui recon-
» nus comme appartenant à un autre, souvent très différent, dans d'au-
» tres cas, des terrains très étendus et d'une grande puissance étaient dé-
» crits en masse, sans aucune distinction des différentes formations qu'on
» y a reconnues depuis.

» Il était donc nécessaire de vérifier les observations déjà faites dans

» divers cantons, et de visiter ceux qui n'avaient pas encore été décrits, » pour parvenir à tracer une carte géologique de la France.

» Dans le Corps des mines, on avait constamment en vue l'utilité de » cette entreprise, mais il fallait que le gouvernement pût fournir les » moyens d'exécution. Ayant été chargé, dès l'année 1802, de professer » la géologie à l'École des mines, j'ai fixé constamment mes idées sur cet » objet, et je me suis fait un devoir et un honneur de rechercher les » meilleurs moyens de réaliser enfin ce grand travail. — En 1811, je pré- » sentai au Directeur général des mines un projet d'exécution de la carte » géologique; mais ce projet ne put alors avoir aucune suite, ni dans les » années suivantes. »

En 1822, l'occasion parut plus favorable. Le conseil de l'École des mines, en recevant la belle Carte géologique de l'Angleterre, publiée par M. Greenough, qui en avait fait hommage à l'administration des mines, renouvela le vœu qn'un travail semblable fût enfin exécuté en France, le Corps des mines en étant chargé par plusieurs actes du gouvernement. Ce vœu fut accueilli par M. Becquey, alors Directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, et M. Brochant de Villiers proposa un plan d'exécution qui fut approuvé par le conseil de l'École et adopté par le Directeur général.

« La marche qui a été suivie a été à peu près conforme à ce projet, » dont je vais faire connaître les dispositions principales; mais pour mieux » les faire apprécier je dois d'abord mettre en avant quelques courtes » considérations sur les cartes géologiques en général.

» Le but qu'on se propose en traçant ces cartes est de faire connaître la » nature du sol dans une contrée; mais, de même que pour les cartes géo- » graphiques ordinaires, les cartes géologiques doivent varier dans leur » confection suivant le genre d'utilité auquel elles sont destinées. Des » propriétaires, des constructeurs, des exploitants de mines ou de car- » rières, ont besoin de connaître la nature et la disposition de toutes les » couches qui se rencontrent daus un canton, tant les couches solides que » les dépôts d'alluvions anciennes ou modernes. Les savans au contraire » tiennent bien plus à suivre les diverses formations dans leurs prolonge- » mens sur une grande étendue, afin de pouvoir saisir leurs rapports et » les caractères distinctifs essentiels de chacune d'elles, abstraction faite » de toutes les variations locales accidentelles. Il faut à ces derniers une » carte générale, et aux autres des cartes de détail; celles-ci devant être » nécessairement sur une échelle beaucoup plus grande que la première.

» Mais on conçoit que la carte générale doit être la première base des au-
» tres; on peut la comparer à une grande triangulation à laquelle doivent
» se rattacher ensuite dans chaque canton tous les plans cadastraux. Et
» de même que, pour des cartes géographiques ordinaires, on confie la
» triangulation à des ingénieurs ou des géomètres très exercés aux grands
» travaux géodésiques, opérant avec les instrumens de précision les plus
» rigoureux; de même, pour une carte géologique générale d'un pays très
» étendu, comme la France, il paraît plus convenable de la faire exécuter
» par un petit nombre de géologues de profession, ayant déjà beaucoup
» observé, se maintenant parfaitement au courant de tous les progrès de la
» science, et par conséquent présumés capables de bien caractériser les ter-
» rains qu'ils rencontrent dans leurs explorations. On sait d'ailleurs que cette
» détermination de la véritable nature géologique d'un terrain exige le
» plus souvent un champ d'observation très étendu et qu'elle est souvent
» impossible par des recherches circonscrites dans une seule contrée. On
» se souvient que la grande et longue discussion géologique sur la véritable
» origine des basaltes de l'Allemagne, n'a été terminée il y a trente ans
» que lorsqu'on est venu chercher la solution de la question en Auvergne
» et en Vivarais.

» Ce sont les principes qui viennent d'être exposés qui ont été la base
» principale du plan d'exécution des cartes géologiques de la France. Ainsi
» on a admis qu'il fallait deux sortes de cartes; d'abord une *carte géolo-*
» *gique générale*, d'une échelle moyenne, assez grande pour pouvoir y distin-
» guer avec une netteté suffisante les différentes espèces de terrains et même
» leurs grandes subdivisions, et néanmoins assez petite pour que ses
» différentes feuilles puissent être assemblées en une seule d'une dimen-
» sion convenable; et ensuite des *cartes de détail* ou plutôt des *cartes géo-*
» *logiques topographiques de départemens*, sur une échelle beaucoup
» plus grande que la première.

» C'est la *carte géologique générale* dont l'administration des mines a
» ordonné d'abord l'exécution, remettant après son achèvement, à faire
» travailler aux cartes de détails, c'est-à-dire aux *cartes géologiques de*
» *départemens*. »

Ce travail a été confié à trois personnes, savoir : M. Brochant de Villiers, pour diriger l'entreprise, et deux ingénieurs, MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, pour faire des voyages, chacun dans une partie de la France qui lui a été assignée, ceux-ci devant revenir chaque hiver à Paris pour se communiquer leurs observations et en conférer avec M. Brochant de Villiers.

En 1823, ils firent tous trois un voyage préparatoire en Angleterre, afin d'y visiter les divers points classiques, d'après lesquels des géologues anglais avaient tout récemment perfectionné l'étude des terrains secondaires. Ils eurent ainsi l'avantage de s'habituer à observer ensemble et de recueillir les mêmes termes de comparaison.

Grâce à l'obligeante bienveillance des savans anglais, ce voyage, qui dura cinq à six mois, a eu tout le succès désirable. MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont se sont aussi occupés de recueillir de nombreux documens, sur les mines et les usines de l'Angleterre, qu'ils ont publiés successivement en plusieurs mémoires qui réunis forment un volume in-octavo.

C'est en 1825 que les voyages pour la carte géologique ont commencé; et ils ont continué sans interruption depuis cette époque. M. Élie de Beaumont a été chargé de visiter la partie orientale de la France, et M. Dufrénoy la partie occidentale. La séparation entre ces deux divisions a été une ligne tirée de Honfleur sur Alençon, de là en tournant au sud-est vers Avallon et Châlons-sur-Saône, puis, suivant le cours de la Saône et du Rhône jusqu'à la Méditerranée. Cette séparation a été fondée uniquement sur des considérations géologiques.

« Au reste chacun des deux voyageurs a été autorisé à étendre ses » observations jusque dans l'autre division, afin d'y suivre, au moins jusqu'à » une certaine distance, les prolongemens des terrains qu'ils avaient à » explorer. Bien plus, on leur a imposé l'obligation de visiter les pays » étrangers limitrophes de leur division, non-seulement dans un but ana- » logue, mais en outre, afin de pouvoir tracer sur la carte, au moins avec » une exactitude suffisante, la nature géologique des portions de ces pays » étrangers qui sont comprises dans son cadre .... Il y a eu trois » campagnes où chacun d'eux a été accompagné d'un ingénieur ou d'un » aspirant (MM. de Billy et Fénéon). Dans chaque département où se » trouvait un ingénieur des mines stationné, ils ont pris soin de recueillir » de lui tous les renseignemens géologiques que ses tournées d'inspection » avaient pu lui procurer.

» A la fin de 1829, c'est-à-dire après cinq campagnes, déjà toute la » France avait été explorée par eux, sauf des lacunes isolées, encore » en assez grand nombre. Mais en comparant entre elles toutes les obser- » vations recueillies, il se présentait des doutes et des difficultés à résou- » dre. Des résultats obtenus par l'un des voyageurs paraissaient ne con- » corder qu'imparfaitement avec ceux obtenus par l'autre. On reconnut » alors qu'il était utile dans les années suivantes, que, tout en continuant

» séparément de compléter leurs observations, chacun dans sa division,
» ces deux ingénieurs se réunissent dans le cours de la campagne pour
» visiter ensemble certaines contrées sujettes à discussion. »

Les cinq campagnes qui suivirent celle de 1829 furent donc employées en grande partie à ces voyages en commun; et M. Brochant de Villiers se joignit à eux en 1830 dans les Alpes et dans l'Ardèche. Toutefois la campagne de 1834 a été abrégée par un voyage aux volcans de l'Italie. Il n'y a eu que quelques voyages de vérifications dans la campagne dernière.

« La mesure prise dans les cinq dernières années, de réunir ces deux » voyageurs dans les mêmes excursions, a produit comme on l'avait espéré, » un très grand avantage. Ayant à observer ensemble les mêmes terrains, » ils ont pu y comparer ceux qu'ils avaient observés séparément, se com- » muniquer leurs doutes, et s'éclairer mutuellement par des discussions, » qui sont toujours si profitables, quand elles ont lieu à la vue des faits. » Ces fréquens rapprochemens, ces discussions ont produit entre eux un » accord parfait et une conformité entière de manières de voir, au moins » en général. Il en est résulté ce grand avantage, que dans l'origine on » avait désiré plutôt qu'espéré : que la carte géologique, quoique exécutée » par deux ingénieurs, observant séparément, chacun dans une moitié » de la France, ne sera pas la réunion de deux travaux distincts, mais » un ouvrage d'ensemble dont toutes les parties seront en rapport entre » elles. — Toutefois le tracé des limites des différens terrains dans cha- » cune des divisions, est un travail qui demeure exclusivement propre à » l'ingénieur qui en était chargé. »

« MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont ont déjà fait connaître une par- » tie des résultats de leurs observations par un certain nombre de mé- » moires qu'ils ont publiés presque chaque année dans les *Annales des* » *Mines*, et qui réunis, forment déjà trois volumes. Mais ces mémoires ne » sont pour ainsi dire que des fragmens que ces ingénieurs ont extraits de » leurs journaux de voyage; ils ont pour objet plutôt de développer des » opinions scientifiques, d'après des exemples tirés de la France, que de » donner des descriptions géologiques de certaines parties du royaume. »

M. Brochant de Villiers annonce que MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy s'occupent de rédiger une *description géologique de la France*, qui sera publiée en même temps que la carte.

Il donne ensuite sur l'exécution matérielle de cette carte divers détails dont voici les plus importans :

On s'est décidé à faire copier le trait de la *carte hydrographique de la France* qui a été publiée par l'administration des ponts-et-chaussées, sauf quelques perfectionnemens dans le tracé des pays étrangers limitrophes. Elle est sur l'échelle de $\frac{1}{500000}$, et les 6 feuilles réunies forment un carré d'environ 2 mètres de côté.

On a figuré par des signes les exploitations de mines, minières et carrières, et de même les usines métallurgiques. Enfin on y a tracé, par des lignes ponctuées, les limites entre les différens terrains, lesquelles doivent servir à guider dans le coloriage.

Quant à l'expression du relief du sol sur la carte, par une combinaison de hachures qui doivent en faire sentir les proéminences, on n'a pris aucune carte pour modèle; on a fait dessiner ce relief au lavis sur une épreuve de la carte, d'après un grand nombre de relèvemens de hauteurs, et notamment d'après celles qui ont été publiées par M. Puissant, dans sa *Description géométrique de la France.*

C'est ce relief qu'un habile graveur topographique est maintenant occupé à graver; on espère que son travail pourra être terminé à la fin de 1836.

L'exemplaire qui a été mis sous les yeux de l'Académie, est une épreuve tirée avant le commencement de la gravure du relief; il y manque encore beaucoup de noms de lieux, qui ne doivent être gravés qu'en dernier; mais il est entièrement colorié.

M. Brochant de Villiers entre dans quelques détails sur les principes qui ont déterminé le système de coloration, qu'on se réserve néanmoins encore de perfectionner. Au reste, pour éviter toute confusion, on a pris soin d'indiquer les différens terrains, non-seulement par des couleurs, mais encore par des lettres.

« On pourrait croire, dit M. Brochant de Villiers, en voyant la *Carte* » *géologique générale de la France* entièrement couverte de couleurs, que » tous les plus petits cantons ont été explorés, et que la constitution » du sol de chaque lieue carrée, ou même de chaque kilomètre carré, » y est exactement représentée. Les auteurs de cette carte sont loin d'a- » voir cette prétention; on doit même concevoir qu'il leur aurait été » impossible d'exécuter, en 10 ou 11 années, une reconnaissance aussi » minutieuse : je dirai plus, c'est que ce travail de détail les aurait dé- » tournés de la grande tâche qui leur était imposée; savoir, la détermi- » nation exacte des différentes natures de terrains, et des limites qui les » séparent l'un de l'autre; et même, relativement à ces limites, ils se sont

» contentés de les reconnaître et de les constater sur plusieurs points
» plus ou moins rapprochés, qu'ils ont joints ensuite par des lignes, sans
» vérifier ces limites dans tous les espaces intermédiaires. C'est ainsi
» qu'ils devaient opérer. La véritable direction à donner à ces limites,
» ou plutôt les sinuosités plus ou moins grandes qu'elles forment réel-
» lement, ne pourront être tracées que dans les cartes géologiques de
» détail, qui exigeront pour cela des excursions bien plus multipliées;
» mais les auteurs osent espérer que les points de ces limites qu'ils ont
» constatés demeureront invariables. Sans doute aussi les progrès de la
» géologie pourront amener des perfectionnemens dans la manière de
» considérer et de subdiviser les terrains; d'où résultera la nécessité de
» faire des changemens à la carte géologique. Mais c'est le sort inévitable
» de tous les travaux de ce genre; et l'on ne peut exiger de ceux qui
» s'en occupent, que de représenter fidèlement les différens terrains qui
» se montrent à la surface du sol qu'ils entreprennent de faire connaître,
» en les considérant de la manière la plus conforme aux connaissances
» géologiques de l'époque où ils exécutent leur travail. »

M. Brochant de Villiers termine en annonçant à l'Académie que M. le Directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, voyant l'achèvement du travail scientifique de la *Carte géologique générale de la France*, a pensé que le moment était venu de s'occuper des *Cartes géologiques topographiques des départemens*, dont déjà quelques-unes, mais en très petit nombre, ont été publiées par des ingénieurs des mines et autres savans. Par une circulaire adressée à cet effet au mois d'août dernier, il a invité MM. les préfets à obtenir la coopération des conseils-généraux dont quelques-uns s'y étaient déjà montrés disposés. Beaucoup d'entre eux ayant accueilli cette demande dans leur dernière session, les explorations nécessaires pour exécuter ces cartes commenceront en 1836, dans environ la moitié des départemens.

GÉOLOGIE. — *Recherches sur la structure et l'origine du mont Etna par* M. L. ÉLIE DE BEAUMONT.

(Commissaires, MM. Brongniart, Brochant de Villiers, Cordier, Beudant Berthier.)

Ce mémoire a principalement pour objet de faire connaître et d'expliquer plus exactement qu'on ne l'avait fait précédemment, les accidens orographiques qui altèrent la régularité de la pyramide de l'Etna.

L'auteur présente une carte, quatre vues et un modèle en relief de l'Etna, construits en partie d'après ses propres relèvemens. On trouvera, dit-il, que la carte, les vues et surtout le modèle en relief répondent bien peu à l'image poétique que Pindare nous a laissée de l'Etna, la *colonne du ciel*. L'auteur s'applique, dans ce mémoire, à rendre raison de cette circonstance.

» Les grandes éruptions de l'Etna, ajoute-t-il, commencent par des secousses de tremblemens, par lesquelles la montagne se fend suivant des plans méridiens. Les parois des fentes s'écartent d'une quantité plus ou moins grande, qui s'élève quelquefois à plusieurs mètres. La lave qui bouillonne dans la cheminée centrale finit presque toujours par s'y frayer un passage par lequel elle s'écoule latéralement sur les flancs du volcan.

» Lorsque l'éruption a cessé, la partie inférieure de chacune des fentes méridiennes reste remplie de lave qui y produit un filon. Quant à la partie supérieure de la fente située au-dessus du point d'écoulement de la lave, elle se remplit souvent de scories ou de matières d'éboulement. Quelques-unes de ces fentes sont néanmoins restées baillantes.

» Dans l'éruption de 1832, le phénomène des fractures méridiennes s'est manifesté avec des circonstances remarquables; et le massif de l'Etna s'est complétement *étoilé*.

» Une fente a coupé en deux le terre-plein du *piano del lago* et elle a changé le niveau relatif de ses deux segmens de manière à y produire d'un seul coup un changement de forme plus considérable que n'avaient fait pendant plusieurs siècles les produits des éruptions qui ne s'élèvent pas à deux mètres, autour des fondemens de la *Torre del Filosofo*. Ce changement de niveau relatif montre que l'Etna ne repose pas sur des fondemens inébranlables, et que les segmens dans lesquels les fentes méridiennes le divisent sont susceptibles d'un certain jeu.

» Les parois des fentes s'étant écartées, il est évident que la surface de la montagne a subi un agrandissement, et cet agrandissement suppose nécessairement une tuméfaction. La montagne a donc été soulevée, et elle l'a été d'une quantité qui pourrait aisément se calculer si les largeurs et les longueurs des fentes étaient exactement connues. Cette quantité serait évidemment très petite, mais sa seule existence est un fait important.

» En examinant le noyau de l'Etna, l'auteur a observé un défaut de relation entre la structure des assises et la pente qu'elles affectent, fait diamétralement contraire à ce qu'on observe aujourd'hui dans toutes *les*

grandes coulées de lave, dont la forme varie constamment avec l'intensité de la pente.

» Selon lui, il est évident que celles de ces assises dont l'inclinaison originaire a changé sont celles qui sont aujourd'hui fortement inclinées, et que celles qui sont presque horizontales ont au contraire conservé à peu près, relativement à l'horizon, leur position originaire.

» Les considérations qui viennent d'être analysées, dit l'auteur en terminant son Mémoire, montrent donc que les parties des assises des escarpemens du *Val del Bove,* qui sont fortement inclinées, ne sont plus aujourd'hui dans la position dans laquelle elles se sont primitivement entassées.

» L'inclinaison qu'ont éprouvée quelques parties de ce système de couches n'a pas été un simple mouvement de tassement ou l'effet de dislocations purement locales; mais celui d'une tuméfaction qui, en élevant tout le massif de la gibbosité centrale, a imprimé aux parties latérales un mouvement de bascule.

» Le soulèvement ne paraît pas s'être opéré ici avec le même degré de simplicité que dans les localités où il a donné naissance à des *cratères de soulèvement réguliers,* tels que celui de l'île de Palma ou les cirques de Ténériffe et de la Somma. L'effort qui a soulevé la gibbosité de l'Etna paraît avoir agi, non en un point unique et central, mais suivant une ligne droite représentée par l'axe de l'ellipse dont font partie les flancs méridionaux, septentrionaux et orientaux du *Val del Bove;* et il paraît avoir agi inégalement sur les diverses parties de cette ligne droite de manière que son extrémité occidentale, qui répond à la cheminée volcanique actuelle, a été soulevée plus que tout le reste.

» Un pareil soulèvement n'a pu se produire sans que les masses soulevées aient été déchirées, et les déchirures ont dû coïncider principalement avec la ligne de soulèvement ou diverger en rayonnant de ses extrémités, circonstance dont le mémoire fait voir en détail l'accord avec l'état présent du massif.

« Le cirque elliptique du *Val del Bove* présente donc tous les caractères d'un *cratère de soulèvement irrégulier.* Resterait à savoir si le soulèvement a été graduel, ou bien s'il s'est opéré subitement et d'un seul coup. Cette dernière supposition paraît à l'auteur la seule admissible. La ressemblance presque complète qui existe entre les déjections dont se compose le noyau de la gibbosité centrale et celles que l'Etna produit aujourd'hui, conduit à penser que le feu volcanique actuel n'est que la continuation de celui qui

a produit ces anciennes déjections. Or, le feu ne s'étant pas éteint, si le soulèvement avait été graduel, il y aurait continuité et enchevêtrement entre les produits anciens et les produits modernes; il n'y aurait pas entre eux cette discordance complète de gisement qui constitue un des traits les plus frappans de la structure de l'Etna. »

GÉOLOGIE. — *Sur le mode de formation des cônes volcaniques, et sur celui des chaînes de montagnes; par* M. CONSTANT PREVOST.

L'auteur demande à développer et appuyer sur des faits les deux propositions suivantes :

« 1°. La forme conique commune aux volcans de toutes les époques, est un résultat nécessaire de la disposition en talus, que prennent sur le sol les matières qui y sont versées ou projetées par les bouches volcaniques.

» 2°. RIEN, dans la disposition et l'état actuel des terrains divers que recouvrent les cônes volcaniques, et à travers lesquels les matériaux qui composent ceux-ci sont sortis; RIEN, dans les phénomènes qui accompagnent les éruptions de gaz, la projection des cendres et fragmens; RIEN, dans l'arrivée, le déversement et l'écoulement des laves, ne peut faire présumer, dans le foyer des volcans, l'existence ou le développement d'une force capable de soulever non-seulement toute la portion consolidée de l'épiderme terrestre, mais même des strates continus de plusieurs dixaines de mètres d'épaisseur, ou des masses volumineuses.

» Après avoir établi ces deux propositions fondamentales, M. C. Prevost se propose d'en faire l'application au système de la formation des chaînes de montagnes par soulèvement. »

L'Académie autorise le Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques à ouvrir le billet cacheté qui se trouve joint à un Mémoire sur *l'origine et l'usage de la bile*, adressé pour le concours au prix de physiologie expérimentale de l'année 1834. Ce Mémoire, renvoyé déjà de l'année dernière à celle-ci, va l'être de nouveau à l'année prochaine, vu le besoin qu'éprouve la Commission de connaître l'auteur, soit pour lui demander la répétition

de ses expériences, soit pour obtenir, relativement à ces expériences, tous les développemens et tous les renseignemens nécessaires.

L'Académie arrête que le nom de l'auteur restera secret, et qu'il lui sera écrit sur-le-champ pour l'instruire des motifs qui se sont opposés jusqu'ici à l'examen définitif de son travail.

La séance est levée à cinq heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 17, 1835, in-4°.

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, publiés par M. DE CAUMONT; années 1829 — 1833, 5e vol. in-4°, Paris, 1835.

Séance publique de la Société Linnéenne de Normandie tenue le 4 juin 1835, in-8°, Caen.

Mean declinations of 172 *principal fixed stars for january* 1, 1833, *from observations made at the observatory, cape of good hope, in the years* 1832 *and* 1833; *by* M. T. HENDERSON; Edinburgh, 1835, in-4°.

Astronomische Nachrichten; nos 290 — 292, in-4°.

Éphémérides de la Comète de Halley; par M. ROSENBERGER; in-4°.

Plan et Colline de l'Observatoire de Poulkova.

Voyage dans l'Inde; par M. V. JACQUEMONT; 5e livraison, in-4°.

N° 5.—Note sur l'Ile Julia, pour servir à l'histoire des montagnes volcaniques; par M. CONSTANT PREVOST; in-4°.

Mémoires de la Société Royale d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de Lyon; 1833 — 1834; in-8°.

Programme des prix proposés par la Société Royale d'Agriculture de Lyon, pour 1836, in-8°.

Histoire Naturelle et Iconographie des Insectes coléoptères; par MM. DE CASTELNAU ET GORY; 4e livraison, in-8°.

Extrait des Annales des Sciences naturelles. — Prodromus Floræ Fernandesianæ; pars prima; par M. C. MONTAGNE; in-8°.

Nouvelles Recherches sur le Rhumatisme articulaire aigu en général; par M. J. BOUILLAUD; Paris, 1836, in-8°.

Notice sur le Choléra-Morbus, observé à Avignon en 1835, *par* M. GÉRARD; in-8°.

Description d'une Moisissure (mucor), *etc.; par* MM. VANDENHECKE et PHILIPPAR; brochure in-8°.

Notice sur l'asile départemental des aliénés établi à Rouen, par M. DE BOUTTEVILLE; Rouen, 1835, in-8°.

Traité de Médecine pratique; 7e livraison, 15 novembre 1835, in-8°.

Inauguration du monument Cuvier ou Précis historique de la cérémonie qui a eu lieu à Montbéliard, in-8°.

Mémoire sur quelques modifications à introduire dans l'opération de la Staphyloraphie; par M. J. Guyot, in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac *et* Arago; tome 59, août 1835; in-8°.

Gazette médicale; tome 3, n° 48.

Gazette des Hôpitaux; n°s 139, 140 et 141.

Journal de Santé; n° 118.

Athénée royal; programme pour l'an 1836, in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — NOVEMBRE 1835.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	759,41	+ 7,4	89	760,23	+10,4	79	761,02	+10,3	82	763,32	+ 7,5	98	+10,5	+ 6,3	Nuageux	N. fort.
2	764,75	+ 2,0	100	764,30	+ 6,7	82	763,22	+ 8,6	86	762,78	+ 3,4	99	+ 8,9	+ 0,8	Serein	S. E.
3	760,81	+ 2,6	99	760,22	+ 6,2	87	759,29	+ 7,8	88	759,12	+ 5,0	96	+ 8,0	— 0,7	Couvert	N. E.
4	758,82	+ 2,2	81	758,49	+ 4,1	78	757,77	+ 4,4	81	757,69	+ 3,5	86	+ 4,9	+ 1,3	Très nuageux	E.
5	757,15	+ 3,0	90	756,20	+ 5,0	89	755,25	+ 5,3	97	754,19	+ 5,2	100	+ 5,7	+ 2,0	Couvert	E.
6	753,65	+ 4,4	98	754,08	+ 4,5	98	754,61	+ 4,9	97	757,69	+ 2,8	99	+ 5,3	+ 3,9	Couvert	O. N. O.
7	760,30	+ 4,1	98	760,19	+ 8,1	89	759,99	+ 8,1	87	759,99	+ 7,0	99	+ 8,8	+ 0,4	Très nuageux	S. E.
8	756,91	+ 7,4	99	756,66	+10,3	80	756,17	+10,8	85	756,30	+ 7,6	95	+11,4	+ 5,8	Très nuageux	S. O.
9	754,73	+ 5,2	101	756,74	+ 5,8	90	757,37	+ 5,8	93	760,13	+ 1,0	84	+ 5,8	+ 3,4	Brouillard, couvert	N. O.
10	761,84	— 0,2	84	762,30	+ 0,2	80	762,56	+ 1,0	80	764,94	— 1,8	90	+ 1,0	— 1,6	Couvert	N.
11	766,01	— 2,3	84	765,83	— 1,6	80	765,16	— 1,4	79	764,65	— 2,1	80	— 1,4	— 2,8	Couvert	E. N. E.
12	758,72	+ 3,0	88	758,94	+ 3,2	78	759,01	+ 3,6	87	759,58	+ 2,0	89	+ 3,8	— 3,0	Brouillard, nuageux	N.
13	763,05	+ 0,4	98	763,22	+ 1,2	88	763,35	+ 0,6	80	764,34	— 0,6	90	+ 1,2	— 0,6	Quelques éclaircies	N. E.
14	762,52	— 1,2	94	761,09	— 0,4	80	759,62	+ 0,5	78	759,25	— 1,0	80	+ 0,5	— 5,2	Brouillard à l'horizon	N. E.
15	757,31	+ 0,2	98	756,33	+ 3,2	92	755,53	+ 4,6	95	756,34	+ 2,6	96	+ 4,6	— 2,1	Quelques éclaircies	N.
16	756,99	+ 0,2	94	757,13	+ 2,3	92	756,74	+ 3,5	82	757,39	+ 2,4	85	+ 3,5	— 0,9	Brouillard, couvert	N.
17	757,01	+ 4,9	100	756,85	+ 6,9	94	756,50	+ 7,6	92	757,05	+ 6,4	94	+ 7,6	+ 3,4	Couvert	O.
18	756,50	+ 8,3	98	756,38	+10,9	90	755,91	+10,1	96	756,20	+ 9,2	98	+11,4	+ 5,7	Brouillard, couvert	S. O.
19	758,76	+ 7,8	90	759,15	+11,0	80	759,04	+10,4	70	760,22	+ 5,2	95	+11,0	+ 7,5	Nuageux	O.
20	760,47	+ 5,6	95	760,26	+ 9,0	89	759,58	+ 8,9	70	760,45	+ 3,3	100	+ 9,5	+ 3,1	Brouillard, couvert	S. O.
21	761,51	+ 1,4	100	761,19	+ 6,9	91	760,53	+ 7,8	90	760,63	+ 7,0	95	+ 7,8	— 0,4	Nuageux	S.
22	760,14	+ 4,2	99	759,36	+ 8,5	88	758,30	+ 8,3	88	758,25	+ 5,3	94	+ 8,9	+ 2,3	Nuageux	S.
23	758,30	+ 3,8	100	757,70	+ 9,7	90	756,80	+11,4	82	757,49	+ 5,6	100	+11,6	+ 2,0	Serein	S.
24	758,27	+ 6,4	96	758,12	+12,1	84	757,12	+13,4	82	757,16	+ 7,6	98	+13,7	+ 5,4	Serein	S. E.
25	757,45	+ 5,8	95	757,03	+10,5	90	756,20	+11,6	88	754,89	+ 9,3	93	+12,3	+ 5,0	Nuageux	E.
26	753,32	+11,6	88	751,07	+13,8	78	749,11	+15,4	76	748,51	+12,5	85	+16,0	+ 7,0	Nuageux	S. S. E.
27	746,97	+11,3	95	745,54	+11,0	98	744,51	+11,2	100	745,01	+10,5	100	+12,6	+10,5	Pluie	S.
28	745,85	+ 9,4	96	746,55	+11,6	88	747,64	+11,7	82	749,88	+ 8,7	99	+12,6	+ 8,2	Quelques éclaircies	S. O. fort.
29	750,30	+ 8,4	88	748,79	+10,7	88	746,62	+11,4	82	743,78	+10,2	87	+11,5	+ 7,4	Quelques éclaircies	S.
30	739,93	+10,5	82	740,08	+14,2	82	739,91	+14,5	80	743,24	+ 9,6	99	+14,5	+ 7,0	Brouillard, couvert	S. E. fort.
1	758,84	+ 3,8	94	758,94	+ 5,1	85	758,72	+ 6,7	88	759,61	+ 4,3	95	+ 7,0	+ 2,2	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	759,73	+ 2,5	94	759,52	+ 4,6	86	759,04	+ 4,8	83	759,55	+ 2,7	91	+ 5,2	+ 0,5	Moyenne du 11 au 20	cour.. 3,619
3	753,20	+ 7,3	94	752,54	+10,9	88	751,67	+11,7	85	751,88	+ 8,6	95	+12,1	+ 5,4	Moyenne du 21 au 30	terr.. 3,296
	757,26	+ 4,5	94	757,00	+ 6,9	86	756,48	+ 7,7	85	757,01	+ 5,2	94	+ 8,1	+ 2,7	Moyennes du mois	+ 5,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 DÉCEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Gréterin*, directeur des douanes, transmet le *Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères, pendant l'année* 1834.

M. *Alexandre Duval*, directeur, et M. *Villemain*, secrétaire perpétuel de l'Académie française, informent M. le président qu'un exemplaire de la nouvelle édition du Dictionnaire, destiné à chacun des membres de l'Académie des Sciences, est déposé au secrétariat de l'Institut.

M. *Dieu* écrit pour proposer d'appliquer la machine à vapeur au creusement des puits artésiens.

M. *Fournier de Lempdes* réclame contre MM. Astley Cooper, Malgaigue et Thomson, la priorité d'invention, pour les appareils destinés à guérir les hernies.

M[lle] *Dupuy* fait hommage à l'Académie d'un manuscrit de son père sur la division du temps, que les commissaires à qui ce travail était renvoyé, n'ont pas jugé digne d'un rapport.

M. *Gérard Many*, desservant de Bouconville (Ardennes), écrit qu'il a trouvé un nouveau moyen d'appliquer la force de la vapeur, mais sans expliquer en quoi sa découverte consiste.

M. *Geoffroy Saint-Hilaire* annonce l'arrivée à Paris des *jumeaux siamois*, dont les journaux anglais et américains ont tant parlé et qui sont unis par les parois abdominales.

En présentant à l'Académie le premier volume de l'ouvrage qu'il publie sous le titre d'*Histoire des sciences mathématiques en Italie, depuis la renaissance des lettres jusqu'à la fin du dix-septième siècle*; M. *Libri* donne verbalement un aperçu de la multitude de documens inédits qu'il est parvenu à se procurer et que cette histoire renfermera.

M. *Flourens* annonce que, conformément à l'autorisation qu'il en avait reçue dans la séance précédente, il a ouvert le paquet cacheté joint au *Mémoire sur l'origine de la bile*, adressé pour le concours de physiologie expérimentale, et qu'il a écrit à l'auteur pour l'instruire des désirs de la commission. Le nom restera secret et toutes les conditions prescrites par l'Académie seront scrupuleusement observées.

M. *Gay-Lussac* demande qu'afin de prémunir le public contre une multitude de promesses illusoires, la commission qui a été chargée de l'examen des papiers de sûreté, fasse promptement son rapport.

M. le président invite toutes les commissions à l'examen desquelles ont été renvoyées les pièces de concours pour les divers prix, à présenter leurs conclusions sans délai, afin qu'on puisse fixer l'époque de la prochaine séance publique.

ANIMAUX FOSSILES. — *Note de* M. DE LA PYLAIE *sur des os de crocodile et de tortue, trouvés aux environs de Sablé* (Sarthe.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie des os de crocodile antédiluviens et de tortue, que je rapporte des environs de Sablé, département de la Sarthe : ils s'y trouvent à 40 pieds au-dessous du sol, dans la carrière de l'Hommeau près de Solesmes. Cette localité offre ceci de particulier qu'ils sont entourés par un terrain de transition et recouverts de blocs de marbre compacte, appartenant à cette formation, entourés d'argile graveleuse ou plus ou moins caractérisée comme provenant d'une alluvion impétueuse. C'est sous ce terrain de remanîment qu'ils existent, enveloppés

dans un dépôt de marne siliceuse blanchâtre. Outre le fémur gauche de crocodile, et une vertèbre appartenant au même animal, j'ai vu des fémurs de tortue d'assez grandes dimensions, trouvés dans la même localité, outre divers morceaux plus ou moins grands des plaques ventrales de ces animaux. En les comparant à celles de la tortue du Gange (*trionyx gangeticus*), nos ossemens en diffèrent par leurs tubercules tous isolés et non liés entre eux comme en réseau par de petites saillies osseuses. Le fragment que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, peut appartenir à la partie supérieure interne de la plaque ventrale du côté droit.

» Les os du crocodile appartiendraient plutôt au crocodile ordinaire qu'à celui du Gange, ou le gavial, mais dans ce fémur, la forme des condyles, et surtout la grande saillie un peu crochue de l'apophyse trochantérienne, distinguent l'espèce fossile de ces deux animaux dont les squelettes existent dans les galeries du Muséum d'Histoire Naturelle. Il semblerait que celui-ci formerait alors une espèce bien distincte. Je ne sache pas qu'on ait encore trouvé de têtes ni de dents de ces animaux. »

CHIMIE. — *Note sur la paranaphtalèse, communiquée par* M. A. LAURENT.

« Nous avons fait connaître, M. Dumas et moi, un nouvel hydrogène carboné, auquel nous avons donné le nom de paranaphtaline. Depuis, quelques chimistes allemands ont prétendu que ce n'était qu'un mélange de naphtaline et d'huile, comme si la naphtaline fusible à 79° pouvait en se mêlant avec une huile, donner un corps fusible à 180°. Au reste, comme on n'a fait aucune expérience pour le prouver, l'objection tomberait d'elle-même, si l'action que l'acide nitrique exerce sur la paranaphtaline ne venait éloigner toute espèce de rapprochement entre elle et la naphtaline.

» L'acide nitrique concentré et bouillant, mis en contact avec elle, la décompose et la convertit en un nouveau corps qui reste en partie dissous dans l'acide; on le précipite par l'eau, on le sèche, puis on le sublime.

» Ce corps, que je nomme paranaphtalèse, se présente sous la forme d'aiguilles blanches entrelacées et excessivement fines. Il est neutre, insoluble dans l'eau et presque insoluble dans l'alcool et l'éther bouillans; l'huile de naphte en dissout un peu. Il est très soluble dans l'acide sulfurique chaud et concentré.

» Sa composition est assez remarquable et vient encore confirmer la théorie des substitutions et celle des radicaux dérivés, dont j'ai déjà donné un aperçu.

» Si par analogie avec les autres hydrogènes carbonés, on prend 4 volumes de paranaphtaline, ou $C^{60}H^{24}$, on aura la paranaphtalèse, en enlevant 4 équivalens d'hydrogène ou 8 atomes, et en les remplaçant par 4 équivalens d'oxigène ou 4 atomes; il se formera en même temps 8 volumes de vapeur d'eau.

$$C^{60}H^{24} + O^8 = \underbrace{C^{60}H^{16}O^4}_{\text{paranaphtalèse}} + H^8O^4,$$

ou pour un volume $C^{15}H^4O$.

» La paranaphtalèse est donc encore un radical dérivé, renfermant autant d'équivalens que le radical fondamental qui lui a donné naissance.

» En comparant les résultats de l'action du brôme, du chlore, de l'oxigène et de l'acide nitrique sur les divers hydrogènes carbonés, on arrive à cette conclusion, dont la première partie appartient à M. Dumas.

» 1°. Toutes les fois que le chlore, ou le brôme, ou l'oxigène ou l'acide nitrique, exercent une action déshydrogénante sur un hydrogène carboné, l'hydrogène enlevé est remplacé par un équivalent de chlore, de brôme ou d'oxigène.

» 2°. Il se forme en même temps de l'acide hydrochlorique, hydrobromique, de l'eau, ou de l'acide nitreux, qui, tantôt se dégagent, tantôt restent combinés avec le nouveau radical formé.

» En voici divers exemples.

$$\overset{\text{naphtaline}}{C^{40}H^{16}} + Br^4 = C^{40}H^{14}Br^2 + H^2Br^2, \quad \text{qui se dégage,}$$
$$C^{40}H^{16} + Br^8 = C^{40}H^{12}Br^4 + H^4Br^4, \quad \textit{idem},$$
$$C^{40}H^{16} + Cl^4 = (C^{40}H^{14}Cl^2 + H^2Cl^2),$$
$$C^{40}H^{16} + Cl^8 = (C^{40}H^{12}Cl^4 + H^4Cl^4),$$
$$C^{40}H^{16} + Az^2O^5 = (C^{40}H^{14}O + Az^2O^2) + H^2O, \quad \textit{idem},$$
$$C^{40}H^{16} + Az^4O^{10} = (C^{40}H^{12}O^2 + Az^4O^6) + H^6O^4, \quad \textit{idem},$$
$$\underbrace{C^{60}H^{24}}_{\text{paranapht.}} + 4A^2O^5 = (C^{60}H^{16}O^4 + 4(A^2O^3 + H^2O), \quad \textit{idem},$$
$$\underset{\text{benzine}}{C^{28}H^{12}} + Ce^{12} = (C^{24}H^6Cl^6 + H^6Cl^6),$$
$$C^{24}H^{12} + A^2O^5 = (C^{24}H^{10}O + A^2O^3), + H^2O \quad \textit{idem},$$
$$\underset{\text{hydrure de benzoyle}}{(C^{28}H^{10}O^2 + H^2)} + O^2 = (C^{28}H^{10}O^3 + H^2O).$$

CHIMIE. — *Note sur l'acide arséno-vinique, communiquée par* M. FÉLIX D'ARCET.

« En faisant réagir l'acide arsénique sur l'alcool, on peut donner naissance à un acide nouveau, analogue aux acides sulfo-vinique et phospho-vinique.

» L'arséno-vinate de baryte est composé ainsi :

Barium...........	27,20
Carbone........	19,21
Hydrogène........	3,33
Arsenic...........	15,31
Oxigène...........	34,95
	100,00

d'où sa formule :

$$Ba\,O + C^{16}\,H^{20}\,O^{2} + As^{2}\,O^{5}$$

Ba.....	856,9	25,6
C^{16}.....	612,0	18,3
H^{20}....	125,0	3,7
As^{2}....	940,7	15,3
O^{8}.....	800,0	37,1
	3334,6	100,0

d'où l'acide arséno-vinique :

$$C^{16}\,H^{20}\,As^{2}\,O^{7}$$

		Calculée.	Trouvée.
C^{16}.....	612	25,6	24,93
H^{20}....	125	5,6	4,47
As^{2}....	940,7	39,4	38,91
O^{7}.....	700	29,4	31,69
	2377,7	100,0	100,00

Éther..........	39,7
Acide..........	60,3
	100,0

» L'arséno-vinate de baryte calciné a laissé pour résidu 54,60 d'arséniate de baryte : le calcul avait indiqué 54,62. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Lettre de* M. AUDOUIN *concernant des calculs trouvés dans les canaux biliaires d'un Cerf-Volant femelle* (Lucanus capreolus.)

« Permettez-moi d'attirer quelques momens l'attention de l'Académie sur un fait qui me semble important pour la physiologie des animaux articulés. On sait que les insectes dont on a fait jusque ici l'anatomie ont tous présenté sur le trajet du tube digestif des vaisseaux grêles plusieurs fois contournés sur eux-mêmes. Les auteurs anciens les avaient appelés *petits-cœcums, intestins grêles, vasa varicosa;* mais les anatomistes modernes ayant supposé que ces organes sécrétaient de la bile, ont changé ces dénominations en celles de *vaisseaux hépatiques*, de *canaux* ou de *vaisseaux biliaires.*

» En effet, dans plusieurs insectes les vaisseaux biliaires se voient en arrière de l'estomac, sur lequel ils sont fixés soit par un bout, l'autre bout restant libre, soit par les deux extrémités, c'est-à-dire en formant une espèce d'anse ou d'arc singulièrement replié. Si cette insertion poststomacale était constante, on ne pourrait guère élever de doutes sur les fonctions qu'on leur attribue, bien que l'expérience n'ait pas encore prouvé que le liquide qu'ils contiennent soit de la bile et que cette bile serve à la digestion; mais il arrive que dans beaucoup d'insectes les vaisseaux biliaires ont une terminaison très différente : tandis que par un bout ils s'ouvrent entre les valvules piloriques de l'estomac, ils aboutissent par l'autre au cœcum, non loin de l'extrémité anale. Il est difficile d'admettre que le liquide qui est sécrété par cette portion inférieure des vaisseaux et qui se mélange dans l'intestin avec les matières excrémentitielles soit analogue, quant aux usages qu'on lui attribue, avec celui qui est versé dans l'estomac.

» La difficulté d'expliquer la fonction de ces canaux, en tant qu'on les considère comme des organes biliaires fournissant un liquide propre à activer la digestion, augmente encore, si l'on poursuit l'examen de leur insertion dans la série des insectes; en effet, dans un ordre tout entier, celui des hémiptères et particulièrement dans les espèces auxquelles on donne le nom de *punaises*, les vaisseaux dits hépatiques sont fixés par leur deux bouts sur la partie la plus reculée du tube digestif, sur le sac stercoral, à un ou deux millimètres de l'ouverture anale, et ils présentent même là une sorte de vessie ou réservoir dans lequel s'accumule la matière qu'ils sécrètent. Est-il possible, dans ce cas, qu'ils servent en quelque chose à l'acte digestif lorsque bien évidemment cet acte est consommé?

» Il faut donc reconnaître qu'il existe une contradiction manifeste entre les théories physiologiques universellement admises et les faits anatomiques les mieux constatés; aussi deux auteurs modernes Gaede et Meckel ont-ils été conduits à refuser aux vaisseaux biliaires l'usage qu'on leur accorde généralement.

» Dès l'année 1819 Gaede, professeur à l'université de Liége, a soutenu que les vaisseaux biliaires n'étaient pas des organes sécréteurs, mais bien des organes absorbans qui puisaient dans le canal intestinal le fluide nourricier pour le verser dans le corps de l'insecte. C'était évidemment remplacer une hypothèse par une supposition moins admissible; car si l'auteur leur refusait, à cause de leur insertion anale, toute participation à l'acte digestif, on conçoit que leur abouchement avec le sac stercoral était plus défavorable encore lorsqu'il s'agissait de puiser des molécules nutritives.

» Meckel, se fondant sur des considérations d'un autre genre, a combattu en 1826 la manière de voir de Gaede; suivant lui les vaisseaux hépatiques seraient sécréteurs; mais ils ne sécréteraient pas uniquement de la bile; ils produiraient en même temps un liquide urinaire, ou bien encore il pourrait se faire qu'ils soient des organes exclusivement urinaires.

» Cette théorie n'était appuyée sur aucun fait, elle ne reposait sur aucune expérience, et cependant elle était étayée, quoique médiatement par une observation importante dont on est redevable à la chimie.

» Depuis assez long-temps on a constaté la présence de l'acide urique chez les insectes, soit en les analysant en entier, ainsi que l'a fait, en 1810, M. Robiquet dans son beau travail sur les cantharides, soit en examinant la matière qu'ils rejettent par l'anus peu de temps après leur dernière métamorphose comme l'ont observé Brugnatelli et M. John. C'était un avis important donné aux anatomistes et qui leur apprenait qu'il y avait un organe à découvrir sécrétant cet acide urique. Étaient-ce les vaisseaux biliaires qui remplissaient cette fonction, ou bien les parois des intestins, surtout celles du cœcum, ou bien encore certains appareils de sécrétion situés dans le voisinage de l'anus et analogues à ceux qui, suivant les espèces, produisent un liquide vénéneux, irritant ou vaporisable? L'examen des matières prises directement dans ces divers organes aurait pu résoudre la question. J'avais tâché, dans mes diverses dissections, d'en réunir une quantité suffisante pour l'analyse; mais j'étais encore loin du but, lorsqu'un hasard heureux est venu me servir.

» Tout récemment mon collègue à la Société Entomologique, M. le docteur Aubé, a bien voulu me remettre deux petits corps irrégulièrement arrondis, rugueux à leur surface, d'un jaune grisâtre et d'un aspect un peu cristallin, qu'il avait trouvé en disséquant un cerf-volant femelle (*lucanus capreolus*).

» C'était deux calculs qui s'étaient formés dans la portion des canaux biliaires qui rampent à la surface des intestins; ils obstruaient entièrement ces canaux de chaque côté et ils en avaient singulièrement distendu les parois, ce que l'on concevra facilement lorsqu'on saura que l'un de ces calculs, le plus gros, n'avait pas moins de deux millimètres en tous sens, tandis que le vaisseau qui le contenait n'atteint pas ordinairement en largeur le quart de cette dimension.

» Les deux calculs furent retirés de la cavité des vaisseaux biliaires. On ne saurait donc avoir aucun doute sur leur origine.

» Mais quelle était leur nature? Dans les grands animaux on trouve souvent dans les canaux biliaires, aussi bien que dans les conduits urinaires, des concrétions pierreuses; leur composition est très différente : dans le premier cas ils sont formés essentiellement de cholestérine et dans le second d'acide urique. L'analyse seule pouvait lever ici le doute et décider cette question importante de physiologie.

» Je ne désespérai pas, malgré la petitesse des calculs, de constater la présence de l'acide urique, s'ils en contenaient; car personne n'ignore que la chimie possède le moyen d'en reconnaître les moindres parties.

» Un des calculs, le plus petit (il était gros comme un très petit grain de millet), fut facilement pulvérisé et placé dans une capsule de porcelaine, où l'on versa quelques gouttes d'acide nitrique étendu d'eau, et que l'on chauffa légèrement à la flamme d'une lampe. La matière fut dissoute par l'acide, et celui-ci ne tarda pas à s'évaporer. Bientôt l'évaporation fut complète, et l'on obtint sur les parois de la capsule un résidu d'un beau rouge, absolument semblable à celui qui se forme lorsqu'on traite de la même manière une petite portion d'un calcul humain d'acide urique. L'expérience fut même faite comparativement sur un fragment de cette espèce, et les deux résultats, mis à côté l'un de l'autre, n'offraient aucune différence.

» La présence d'un calcul d'acide urique à l'intérieur des vaisseaux biliaires des insectes, me semble établir, d'une manière péremptoire, que ces vaisseaux sont des organes de sécrétion urinaire.

» Je crois ensuite pouvoir en conclure, que si ce fait est mis hors de

doute pour les insectes ayant comme les lucanes des vaisseaux biliaires insérés à l'estomac, il est à plus forte raison admissible, en raisonnant d'après les idées reçues sur les usages de la bile, pour ceux qui ont les vaisseaux biliaires insérés sur le sac stercoral, tout près de l'anus, et par conséquent dans un lieu où il faut bien refuser au liquide qu'ils sécrètent des fonctions digestives.

» Cependant je ne me refuse pas à admettre, comme l'a supposé Meckel, que les vaisseaux dits *hépatiques* des insectes sont à la fois urinaires et biliaires; mais, en reconnaissant avec quelques physiologistes, qui ont prouvé le fait par une suite d'expériences et des rapprochemens ingénieux, que la bile n'est pas un liquide indispensable ou même utile à l'acte digestif. On conçoit que, ce point étant convenu, il importera peu que les vaisseaux sécréteurs s'ouvrent en arrière de l'estomac, sur le trajet des intestins, ou directement à l'anus.

» J'ai l'honneur d'être, etc.

» *P. S.* Je joins à cette lettre un des calculs du lucane conservé intact, et de plus, trois capsules de porcelaine renfermant trois des résultats obtenus.

» Le n° 1, provenant de l'action de l'acide nitrique sur le calcul trouvé dans les vaisseaux biliaires des insectes;

» Le n° 2, contenant le résidu obtenu avec un calcul d'acide urique humain;

» Le n° 3, offrant un résidu analogue, que j'ai obtenu hier en traitant par le même procédé la matière qu'ont rejetée par l'anus des guêpes (*polistes gallica*) au moment de leur dernière métamorphose.

» Les expériences n°s 1 et 2 datent de mercredi dernier; les couleurs ont perdu un peu de leur vivacité. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches à entreprendre pour découvrir la cause de la chaleur des sources thermales de Sextius, à Aix en Provence.*

M. Arago venant d'être informé que M. de Freycinet allait se rendre à Aix, en Provence, lui a parlé d'une recherche scientifique qu'on pourrait entreprendre dans cette ville et dont les résultats, suivant toute probabilité, offriraient un grand intérêt. M. de Freycinet s'est à l'instant associé aux vues de son confrère, mais il a pensé que sans le concours des autorités locales, il lui serait bien difficile de se livrer avec succès au travail qu'on lui proposait.

Ce concours ne pouvant guère être sollicité que par l'Académie,

M. Arago s'est décidé à la prier d'écrire à MM. les ministres de l'Intérieur et de l'Instruction publique, et pour justifier sa demande, il a expliqué l'objet des expériences auxquelles M. de Freycinet a bien voulu promettre de se livrer. Voici un aperçu de cette communication verbale :

La ville d'Aix, en Provence, renferme des bains d'eau thermale, connus sous le nom de *bains de Sextius*. Ils sont entourés d'un édifice dont la construction fut terminée en 1705. La source était jadis si abondante que dans les deux derniers mois de cette même année 1705, elle pourvut amplement aux besoins de plus de 1000 baigneurs. Les eaux coulaient à plein jet par neuf tuyaux d'une fontaine et par neuf robinets de bains. Dès l'année 1707, une diminution commença à se manifester; en peu de mois elle fit de tels progrès que l'établissement fût totalement abandonné.

D'autres sources chaudes existaient dans la ville, au Cours, au jardin des Jacobins, au monastère de Saint-Barthélemy, à la Triperie, au Grioulet, à l'hôtel de la Selle d'or (hôtel des Princes) etc.; au fond de certains puits tels que celui du sieur Boufillon (au coin de la rue des Marchands) et les puits des tanneurs. Ces diverses sources diminuèrent comme celle de Sextius et même plus rapidement. Plusieurs, et dans le nombre les sources des Jacobins, de Saint-Barthélemy, de la Triperie, du Grioulet, *tarirent complétement*.

Pendant que s'opérait l'appauvrissement et même la perte complète de plusieurs fontaines d'Aix, quelques individus mettaient à profit, pour leur usage particulier, des sources extrêmement abondantes qu'ils avaient découvertes en creusant à une petite profondeur dans des propriétés situées à peu de distance de la ville, au territoire du grand et du petit *Barret*. L'idée que ces nouvelles eaux étaient précisément les anciennes eaux de la ville, se présenta de bonne heure à l'esprit de plusieurs personnes; mais l'impossibilité de prouver catégoriquement le fait, arrêta long-temps l'administration. Enfin, en 1721, pendant la terrible peste de Provence, le docteur Chicoineau de Montpellier ayant jugé convenable d'ordonner des bains aux quarantenaires, Vauvenargues, commandant d'Aix, prit l'arrêté suivant :

« Les bains des eaux chaudes de la ville d'Aix nous ayant paru nécessaires pour laver et purifier les convalescens quarantenaires; et comme » lesdits bains n'ont pas l'eau suffisante pour cet effet à cause de la dérivation qui en a été faite par divers propriétaires voisins de la source, » nous ordonnons, pour le bien du service, qu'il sera incessamment travaillé à réduire, etc., etc. »

En vertu de cet ordre, les consuls firent boucher les trous creusés sur le territoire du Barret, et *vingt-deux jours après l'opération*, les eaux des bains de Sextius augmentèrent des trois quarts, et plusieurs sources entièrement taries, celle de Grioulet, par exemple, recommencèrent à couler.

En mai 1722, Vauvenargues ayant été remplacé, les propriétaires dépossédés percèrent souterrainement l'ouvrage qui avait été construit l'année précédente, et aussitôt on vit les sources chaudes de la ville diminuer ou même tarir entièrement.

En juillet 1822, les brèches furent réparées à la diligence du procureur-général, et les habitans d'Aix virent reparaître leurs eaux. Les choses restèrent dans cet état pendant cinq ans; mais en 1827, les habitans des moulins du Barret pratiquèrent clandestinement une nouvelle ouverture au batardeau construit en 1822. On n'eut encore connaissance de ce méfait que par la diminution des eaux. Pour faire acte définitif de propriété, la ville fit ériger en 1729, sur le terrain où l'intérêt privé livrait un combat si persévérant à l'intérêt général, une pyramide en pierre de taille.

Aux détails que nous avons donnés pour établir que les eaux de la pyramide du Barret alimentent les sources chaudes de la ville d'Aix, nous ajouterons que M. Dauphin, serrurier, assurait, en 1812, à M. Robert, médecin de Marseille, avoir été témoin d'une expérience qui établissait le fait d'une manière incontestable : on délaya, disait-il, de la chaux dans le bassin de la pyramide, et les eaux du Cours et de Mennes devinrent laiteuses!

Sous la pyramide du Barret, le liquide occupe un bassin construit également en pierre, de 16 *pans* de long sur 9 de large.

En juin 1812, M. Robert y fit descendre deux hommes pour prendre la température de l'eau : ils trouvèrent + 17°. A la même époque, les bains de Sextius étaient à + 29°.

Il paraît donc constaté que les eaux froides de Barret deviennent, du moins *en majeure partie*, les eaux chaudes d'Aix, en traversant le court espace qui sépare ces deux points, c'est-à-dire une distance horizontale qui, dans les mémoires judiciaires dont nous avons donné l'extrait, est évaluée à environ *mille pas géométriques*.

On aura sans doute remarqué les mots *en majeure partie* dont nous venons de nous servir; ils signalent, en effet, nettement la question qui reste à résoudre. Si l'on parvenait à prouver que *toute* l'eau chaude des bains de Sextius, provient de l'eau froide du bassin de Barret; que le phénomène ne consiste pas seulement dans un mélange qui pourrait s'o-

pérer près de la surface, entre l'eau de Barret et celle d'une source thermale ordinaire plus voisine d'Aix; que dans le trajet, le liquide ne se charge chimiquement d'aucune substance étrangère; la théorie des sources thermales aurait fait un pas définitif; tout le monde consentirait alors à les assimiler aux sources artésiennes, dont la haute température est évidemment due à la grande profondeur d'où elles proviennent.

Sans prétendre deviner les meilleurs moyens d'investigation que l'aspect des lieux suggérera à M. de Freycinet, M. Arago imagine que si l'on obtient la permission de dériver les eaux de Barret, pendant quelques jours seulement, la principale question sera résolue. Dès que la source thermale intermédiaire entre Barret et Aix arriverait seule à Sextius, il y aurait en effet et simultanément, diminution considérable dans la quantité de liquide, et augmentation considérable dans la température des bains. Une analyse chimique comparative des eaux de Barret et de celle de Sextius, si elle était faite avec la scrupuleuse exactitude dont la science possède plusieurs exemples, serait très intéressante. Il ne semble guère qu'on puisse se dispenser de répéter l'expérience citée par le serrurier Dauphin, soit en se servant de chaux, soit en employant du son farineux ou quelque matière tinctoriale, ne fût-ce que pour déterminer la vitesse du liquide dans les canaux souterrains qu'elle parcourt en allant du Barret à Sextius.

La dérivation momentanée des eaux du Barret, est le moyen le plus décisif d'arriver à la solution du très ancien problème de géographie physique que les sources thermales ont fait naître; mais cette dérivation serait inexécutable, qu'il semblerait encore possible d'arriver au but. Les eaux de Sextius, dit-on, diminuent avec la sécheresse et augmentent beaucoup dans la saison des pluies. Eh bien! il serait peu probable que l'augmentation et la diminution suivissent exactement et simultanément les mêmes rapports, dans l'eau froide, presque superficielle du Barret, et dans l'eau thermale de la source plus voisine d'Aix. S'il y a mélange de ces deux eaux, il faut donc s'attendre qu'à Sextius on observera de grandes variations de température.

On voit, par ce seul exemple, dit M. Arago, en terminant sa communication, combien se trompaient les administrateurs qui supprimaient l'inspecteur des eaux thermales d'après l'idée que sur cette matière il ne restait plus rien à découvrir aujourd'hui. M. Arago ajoute qu'il a puisé les données sur lesquelles ses projets d'expériences se fondent, dans un mémoire manuscrit présenté à l'Académie, il y a une quinzaine d'années,

par M. Robert, et qui n'a pas attiré, suivant lui, toute l'attention dont il était digne.

L'Académie décide qu'il sera écrit, en son nom, à MM. les Ministres de l'Intérieur et de l'Instruction publique, pour leur recommander le travail que M. de Freycinet se propose d'entreprendre.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Observations générales sur le genre Belemnite, par M. Deshayes.

(Commissaires, MM. Duméril, de Blainville, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire.)

M. Deshayes se propose de déterminer ce que pouvait être, à peu près, l'animal des belemnites, genre aujourd'hui anéanti à la surface de la terre. Il adopte, avec M. de Blainville, l'opinion que les belemnites étaient des coquilles intérieures. Il croit, de plus, que l'animal avait le dos élargi, le corps terminé en pointe et garni de nageoires sur toute la circonférence, comme dans les seiches. La coquille aurait offert la combinaison de la coquille des seiches et de celle des nautiles. Le principal argument de l'auteur est contenu dans le passage suivant.

« Dans plusieurs ouvrages qui traitent des pétrifications, et principale- » ment dans celui de M. Zieten, ont été décrits et figurés des restes singu- » liers de corps organisés, comparables à l'os des calmars, et que l'au- » teur dont nous venons de parler, attribue à ce genre. M. Agassiz, » auquel de grands et précieux travaux sur les poissons fossiles ont mérité » la reconnaissance des naturalistes de l'Europe, trouva dans une collec- » tion d'Angleterre une plaque provenant des lias de *lime-regis*, sur » laquelle une belemnite, dont l'espèce n'est pas déterminée, est en con- » tinuation non interrompue avec un corps semblable à ceux figurés par » Zieten. Il est donc actuellement certain que les belemnites, si ce n'est » toutes les espèces, du moins un grand nombre, se continuent par une » expansion dorsale très mince et très fragile, ayant à peu près la forme » de la seiche. Cette observation est très importante en ce qu'elle rend » plus probable nos conjectures sur la continuation des belemnites par » des appendices cornés. »

MÉDECINE. — *Sur le traitement de la gale, par* M. LEYMERIE.

(Commissaires, MM. Double, Roux, Breschet.)

CONCHYLIOLOGIE. — *Histoire générale des coquilles univalves marines, par* M. Duclos. (Ouvrage imprimé, mais non publié.)

(Commissaires, MM. Duméril, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire.)

MÉCANIQUE. — *Description d'un mécanisme pour enrayer les voitures, par* M. FUSZ.

(Commissaires, MM. Girard, Navier, Séguier.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la cause des aurores boréales.*

(Ce mémoire étant anonyme, on ne nomme pas de commissaires.)

M. Geoffroy Saint-Hilaire présente, pour être déposé aux archives de l'Académie, un paquet portant cette suscription : *Manuscrit de philosophie naturelle, déposé à l'Académie des Sciences par l'un de ses membres.*

RAPPORTS.

HYDRODYNAMIQUE. — *Du fleuve du Rhin et des travaux que* M. DEFONTAINE *y a exécutés.*

M. de Prony a rendu aujourd'hui un compte très favorable du bel ouvrage publié par l'ingénieur en chef Defontaine, concernant le Rhin. Ce rapport devant paraître en entier dans les *Annales des ponts et chaussées*, nous pourrons nous contenter de consigner ici les résultats puisés dans le rapport ou dans l'ouvrage même, et dont l'importance scientifique sera le plus généralement sentie.

Les hauteurs des basses eaux du Rhin au-dessus de la mer, sont :

A Reichenau, à la réunion de trois affluens principaux du fleuve, de.	1194^{m}0
Au lac de Constance.	405,0
Au pont de Bâle.	252,3
Au pont de Kehl.	139,0
Au confluent de la Lauter (limite de la France et de la Bavière).	107,0
Au pont de Manheim.	93,0
A l'entrée des gorges de Bingen.	67,0

Avant d'atteindre Bâle, la déclivité moyenne du Rhin est d'environ *un* mètre sur 1000.

Le long de la frontière de France, sur un développement de 22460 mètres, cette déclivité n'est déjà plus que de $0^m,65$ sur 1000 mètres.

Enfin, de notre frontière septentrionale à la mer, on a $0^m,40$ sur 1000.

Les volumes d'eau débités ont été trouvés à Lauterbourg, sur notre frontière septentrionale,

dans les basses eaux. .	467 mètres cubes par seconde;
dans les eaux moyennes.	1106 (1)
dans les hautes eaux...	5010.

Dans la partie française, les vitesses du Rhin varient considérablement, non-seulement suivant l'état des crues et à raison des différences que les pentes présentent, mais encore suivant la forme et la direction du lit dans lequel l'écoulement s'opère;

dans les basses eaux. . .	plus grande vitesse par seconde.	2^m67
	plus petite.	0,97
dans les eaux moyennes.	plus grande vitesse.	2,87
	plus petite.	1,56
dans les grandes crues. .	plus grande vitesse.	4,16
	plus petite.	2,30

En cherchant, à l'aide du *stromm-messer de Woltmann*, à déterminer la loi de la variation de la vitesse de l'eau depuis la superficie jusqu'au fond, M. Defontaine a trouvé :

Que la plus grande vitesse a lieu à la surface;

Que les vitesses moyennes sont plus grandes que celles qui se déduisent de la vitesse de la superficie au moyen des formules adoptées pour le jaugeage des eaux courantes;

Que le filet doué d'une vitesse moyenne, est plus rapproché du fond que de la surface; mais que ce filet moyen remonte vers la surface à mesure que le fond du lit présente moins d'obstacles à l'écoulement.

La ligne qui termine à la surface supérieure d'un large courant d'eau, tel que le Rhin, une section transversale de ce courant, n'est pas tou-

(1) Dans les eaux moyennes, il ne passe à Paris, sous le pont Royal, que 255 mètres cubes d'eau par seconde.

jours, comme on est tenté de le croire, rectiligne et horizontale. Cette forme ne s'observe que dans le cas de l'*étale* ou état permanent d'eau; la ligne est curviligne *convexe* lorsque le fleuve est en crue, et curviligne *concave* lorsque le fleuve est en baisse.

Sur le Rhin, les époques des plus basses eaux annuelles sont les mois de janvier, février et mars; les plus grandes eaux ont lieu en novembre et décembre. La différence entre les hautes et les basses eaux moyennes est,

Pour la partie comprise entre Huningue et le Vieux-Brisack...	6m,57
Entre le Vieux-Brisack et Rhinau..........	4 ,39
Entre Rhinau et Kehl..........	3 ,72
Entre Kehl et Lauterbourg..........	5 ,62

Le littoral des anses actuelles présente jusqu'à des profondeurs d'eau de 15m,4 (47 pieds).

Il résulte d'un forage exécuté à Strasbourg, qu'à Kehl, dans les basses eaux, la surface du fleuve est *au moins* à 50 mètres au-dessus du fond de la couche d'alluvion dans laquelle le lit est creusé.

Pour donner maintenant une idée des travaux d'art exécutés par M. Defontaine, nous allons laisser parler M. de Prony.

A propos des levées en terre formant digues de bordage, et destinées à protéger les terrains cultivés en limitant l'étendue des inondations, M. Defontaine émet une opinion qui pourrait sembler systématique, s'il n'avait pas l'expérience en sa faveur. Lorsqu'on a arrêté l'emplacement général d'une levée supposée curviligne, il est naturel de penser que sa courbure doit être continue ou sans ressauts dans toute son étendue; cette continuité paraît offrir à M. Defontaine des inconvéniens graves; il y substitue une direction polygonale, les côtés du polygone ou élémens curvilignes, étant des arcs de courbe concaves du côté du courant, unis par des arcs convexes, d'un petit développement. Il a reconnu que par ces dispositions le colmatage des terrains bas s'opère avec plus de succès et on n'a à s'occuper que de la défense des saillies formées par les petits arcs de raccordement, défense qui ne comporte pas de grandes difficultés.

» L'expérience lui a prouvé que les digues en gravier étaient les plus durables, et c'est aussi d'après des données expérimentales qu'il a établi les profils transversaux de ces digues.

» Passant ensuite aux barrages transversaux, destinés à fermer les bras

tant secondaires que principaux des fleuves, l'auteur entre dans les plus grands détails sur ce qui concerne les barrages en général, sur les moyens de leur conservation, et sur les heureux effets d'un nouveau système qu'il a employé et auquel il a été conduit par l'expérience.

» Anciennement, lorsqu'il s'agissait de construire un barrage pour la fermeture d'un bras secondaire, car on n'attaquait jamais le bras principal, on partait de chaque rive, et au moyen de digues en fascinages, on s'avançait dans le lit de manière que les deux lignes ayant leurs origines sur les rives opposées, vinssent se rejoindre à peu près au milieu de la largeur du courant; mais, comme ce mode de travail rétrécissait graduellement la section transversale, le volume d'eau à débiter qui restait le même, tendait puissamment à regagner dans le sens vertical ce qu'il perdait horizontalement, c'est-à-dire à rétablir l'aire de la section primitive en opérant de profonds affouillemens, dans lesquels l'ouvrage était souvent englouti, et cette méthode, très chanceuse pour les bras secondaires, était impraticable pour le bras principal.

» L'expédient qui se présente naturellement pour éviter ces graves inconvéniens, est de couvrir immédiatement le fond du lit sur toute sa largeur, et de continuer le travail de fermeture, de manière que l'action érosive soit toujours distribuée sur la ligne transversale entière, avec le moins d'inégalité possible, et ses effets transportés à l'aval de manière à n'être pas nuisibles sur la ligne du travail. Un massif de blocs de pierres, formant radier général d'une berge à l'autre, serait très propre à servir de base au barrage général; mais cet expédient ne peut pas être applicable aux localités du Rhin, dépourvues de carrières, vu les embarras, les pertes de temps et les dépenses considérables que son emploi nécessiterait. Le problème résolu par M. Defontaine, est le remplacement de ce massif par une plate-forme composée des matières fournies par les localités : il a imaginé de composer son radier général d'un système de paniers de diverses formes, tressés avec les osiers des grèves et remplis avec le gravier du lit du fleuve. Par cet ingénieux procédé, des masses d'une pesanteur spécifique plus que double de celle de l'eau, et d'un poids absolu de 20 quintaux métriques, ont pu être échoués dans des positions convenables, et réunir à la condition de la stabilité, celle de pouvoir opérer à peu de frais la fermeture complète de tout le cours du Rhin. Les paniers étaient portés vides sur l'équipage ordinaire, qui se trouvait placé au large; les graviers destinés à leur remplissage y arrivaient conduits par des batelets; ces paniers, fermés après leur remplissage, étaient

immergés à la place qu'ils devaient occuper, sans aucune difficulté, et presque sans emploi de force.

» Ce mode d'enrochement a, indépendamment de l'avantage de l'économie, celui de rendre très facile, par la divisibilité des élémens de la masse définitive, la conformation de cette masse la mieux appropriée à l'objet qu'on se propose.

» .... Une partie importante de l'exposé de M. Defontaine concerne les documens relatifs aux dépenses; il résulte de ses bases d'évaluation, qu'avec l'emploi d'un capital qui ne dépasserait pas 160000 fr., on pourrait fermer le cours entier d'un fleuve comme le Rhin, et changer complétement sa direction.

» Les travaux relatifs à ces changemens de direction occupent un chapitre de l'ouvrage; à la condition indispensable de la fermeture complète des anciens lits, se réunit celle de la combinaison bien entendue de la pente et de la profondeur des nouveaux lits. L'auteur indique la forme et la direction qu'il faut donner aux coupures, les précautions à prendre avant et après l'introduction des eaux. Il décrit un procédé dont il s'est servi avec avantage, pour l'approfondissement d'une de ses principales coupures: il a placé, entre des batelets, des vannages qui ne laissaient qu'un écoulement de fond tel, que le fluide formant remous en amont, s'écoulait par l'orifice inférieur avec une vitesse capable d'entraîner les matières du lit et de les transporter en aval. Ce procédé a été, postérieurement à son premier emploi sur le Rhin, appliqué avec beaucoup de succès au désensablement du canal de Saint-Valery. On obtient, par son usage, des économies considérables.

» J'ai mentionné, ci-dessus, les travaux qui s'exécutent sur les rives, pour garantir les terrains cultivés et limiter l'étendue des inondations, mais on doit encore, même quand on n'a point en vue cet objet spécial d'utilité, assurer la conservation des berges en les défendant de l'érosion que le courant tend à leur faire subir. Ici se présente le problème de la direction des épis, qui a été un objet de controverse parmi les ingénieurs, et que M. Defontaine pense avec raison, suivant moi, devoir être perpendiculaire à la berge. Il faut voir, dans son ouvrage, les détails circonstanciés qu'il donne sur ces travaux et sur leurs applications, qui présentent généralement, trois cas, dont chacun comporte un mode particulier d'exécution; ainsi, lorsqu'il sera nécessaire d'éloigner le Thalweg à une grande distance de la berge, on emploiera les jetées ou épis; quand il ne s'agira d'éloigner le courant que d'une cinquantaine de mètres, on se servira de

ce qu'il appelle *tapis enrochés*, qui sont des nappes en fascinages, immergées à grand talus et dont la surface est ensuite recouverte en moellons. Enfin, lorsqu'il faudra changer complétement le cours du fleuve pour l'introduire dans des coupures, on aura recours au système de barrage ci-dessus mentionné, et l'on défendra les rives des coupures par les enrochemens mixtes dont il donne la description.

» J'ai parlé précédemment de l'assemblage d'arcs de courbe, concaves du côté du fleuve, qui composent les digues projetées par M. Defontaine; mais il restait à mentionner une question importante, celle de la direction générale que doivent avoir les points de raccordement de ces arcs partiels, direction qui est celle de la digue prise dans son ensemble, et dont les arcs partiels peuvent être considérés comme les élémens. M. Defontaine pensant que la force centrifuge développée dans le mouvement curviligne des eaux, et la tendance des fleuves à affecter et à conserver de préférence les directions courbes sur les directions rectilignes, est une garantie principale de fixité, en conclut que les régularisations doivent être faites suivant certaines courbures de rayons variables entre des limites de maxima et minima; il assigne les conditions de ces limites et fait valoir, en faveur de son système, l'avantage de n'avoir qu'une berge à protéger au lieu de deux dont les directions rectilignes exigent la défense, au moyen de quoi l'économie se trouve réunie à la stabilité des constructions. Il donne les résultats numériques de l'application de son système au fleuve du Rhin, et consigne dans un tableau toutes les circonstances du mouvement des eaux déduites de l'observation. »

LECTURES.

PHYSIQUE. — *Appareil électro-chimique destiné à opérer des décompositions, comme la pile de Volta; par* M. BECQUEREL.

« Volta, en multipliant le nombre des couples métalliques dans la pile, pour accroître l'intensité de l'électricité libre aux deux extrémités, y a introduit deux causes qui tendent à affaiblir les effets électro-chimiques produits, quand le circuit est fermé. Ces deux causes sont, les intervalles liquides qui séparent chaque couple, et cette espèce de polarisation que chacun de ses élémens acquiert peu à peu, et d'où résulte un courant dirigé en sens inverse du premier, lequel tend par conséquent à diminuer son action. Si donc, d'une part, les intervalles détruisent une partie des effets que l'on a en vue en plaçant les couples à côté les uns des autres, de l'autre

l'appareil engendre à chaque instant des effets qui affaiblissent son action.

» J'ai cherché s'il n'était pas possible d'éviter en partie ces deux inconvéniens, en construisant un appareil électro-chimique, qui réunît quelques-uns des autres avantages de la pile. Or, un grand nombre de faits tendent à prouver que, s'il était possible de transformer en courant toute l'électricité qui se dégage dans la combinaison de deux corps, ce courant serait capable de décomposer cette combinaison elle-même; si donc, dans la réaction d'un acide liquide sur une solution alcaline, on parvient à saisir une grande partie des deux électricités dégagées, on aura un appareil décomposant qui pourra quelquefois remplacer la pile, sans qu'on ait à craindre les effets des alternatives et de la polarisation. Pour réaliser cette idée, on prend un tube de verre de 5 ou 6 millimètres d'ouverture, contenant dans la partie inférieure de l'argile très fine, humectée avec une solution concentrée de potasse à l'alcool, dans laquelle on a fait dissoudre une certaine quantité de sel marin; la partie supérieure du tube est remplie du même liquide. On le plonge ensuite par le bout préparé dans un flacon contenant de l'acide nitrique concentré, et l'on établit la communication entre l'acide et la solution alcaline, au moyen de deux lames de platine unies ensemble avec un fil de même métal. A l'instant même il y a un dégagement de gaz assez abondant sur la lame plongée dans la solution alcaline, et aucun sur l'autre lame. Le gaz recueilli est de l'oxigène pur. Le courant électrique, qui produit cette décomposition, provient de la réaction de l'acide sur l'alcali, par suite de laquelle le premier prend l'électricité positive, et le second l'électricité négative; son intensité est suffisante pour décomposer l'eau; mais ce n'est pas là où s'arrête l'action. Que devient l'hydrogène? Si l'on examine avec attention ce qui se passe dans l'acide, on reconnaît que sa couleur change peu à peu et qu'il se forme de l'acide nitreux; dès lors l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau, en se transportant sur la lame négative, réagit sur les parties constituantes de l'acide nitrique, le désoxide et rend libre l'acide nitreux, qui se dissout dans l'acide nitrique; aussi trouve-t-on, en substituant une lame d'or, à la lame de platine plongée dans l'acide, qu'elle se dissout, en raison de l'action qu'exerce sur elle l'acide nitreux.

» Si l'on plonge dans l'alcali un tube de verre préparé, comme le premier, avec de l'argile humectée, non pas avec une solution de sel marin et de potasse, mais avec une solution de sel marin seulement, et rempli, dans sa partie supérieure, d'une solution de sel marin, afin de mettre obstacle au mélange des deux liquides, et que l'on reporte dans celui-ci

la lame qui se trouvait primitivement dans l'alcali, on remarque non-seulement que le sel marin est décomposé, mais encore le nitrate de potasse produit dans la réaction de l'acide nitrique sur la potasse; la lame de platine, qui se trouve dans la solution de sel marin, est elle-même attaquée par l'acide hydro-chloro-nitrique formé; mais cet effet n'a lieu qu'autant que l'appareil est préparé de manière à donner le maximum d'action, ce qui est difficile à obtenir. On voit donc que dans cet appareil, d'une construction excessivement simple, tous les corps employés, peuvent être ou décomposés ou attaqués, comme s'ils étaient soumis à l'action d'une pile d'un certain nombre d'élémens. Dans une expérience où les lames avaient chacune un centimètre de long sur cinq millimètres de large, j'ai recueilli trois centimètres cubiques de gaz oxigène dans l'espace de douze heures. En substituant aux lames de platine deux petits fragmens d'anthracite, corps très réfractaire, comme on sait, à l'action du feu, des acides et des alcalis, ces fragmens sont attaqués; on s'était assuré préalablement que l'anthracite traité à chaud par la potasse caustique, ne subissait aucune altération apparente. Rien ne semble donc résister à l'action de cet appareil électro-chimique, qui, lorsqu'il a été préparé convenablement, a l'avantage sur la pile de pouvoir fonctionner quelquefois pendant plusieurs jours sans interruption et sans que l'intensité du courant produit dans la réaction de l'acide sur l'alcali, soit modifiée d'une quantité appréciable aux instrumens les plus délicats.

» Voilà donc un appareil qui fonctionne avec une certaine énergie comme la pile, et dans lequel il ne se trouve aucun métal. On conçoit sur-le-champ les applications qu'on peut en faire à la formation des sécrétions dans les corps organisés. C'est en étudiant cette question que je suis parvenu à former l'appareil dont je viens de donner la description, et dont je ferai connaître ultérieurement les applications. »

CHIMIE MOLÉCULAIRE. — *Sur les propriétés moléculaires de l'acide tartrique, par* M. BIOT.

M. Biot avait déposé aux archives de l'Académie, le 26 août dernier, un paquet qui ne devait être ouvert que dans la première séance de décembre 1835. Le cachet ayant été brisé aujourd'hui en séance publique, le secrétaire a extrait de l'enveloppe la note ci-après, dont il a donné lecture :

« Lorsqu'un même poids d'acide tartrique, pur et cristallisé, est dissous

dans diverses proportions d'eau distillée, à des températures comprises entre 22° et 26° centésimaux (telles que l'ont été dernièrement les températures ordinaires), si l'on fait traverser ces diverses solutions par un rayon polarisé d'une réfrangibilité fixe, tel que le donne par exemple un verre rouge coloré par le protoxide de cuivre, on observe les phénomènes suivans :

» 1°. Pour chaque dissolution, observée à diverses épaisseurs, le plan primitif de polarisation est dévié vers la droite, d'une quantité angulaire exactement proportionnelle au poids d'acide que le rayon a traversé.

» 2°. Mais l'étendue absolue de cette déviation, pour le même poids d'acide, varie selon les proportions d'eau que la solution contient. Depuis la limite de $\frac{60}{100}$ jusqu'à $\frac{20}{100}$ d'acide dans l'unité de poids de la dissolution, la déviation du rayon, pour un poids égal d'acide traversé, croît avec la proportion d'eau, et dans un rapport qui lui est sensiblement proportionnel.

» Le premier de ces phénomènes montre que, dans chacune des solutions dont il s'agit, la déviation totale du rayon est la somme des déviations élémentaires successivement opérées par les groupes atomiques d'acide aqueux que le rayon a traversés.

» Le second phénomène, c'est-à-dire la variation de la rotation à poids égal d'acide traversé, quand la proportion d'eau est différente, montre que le pouvoir de rotation moléculaire de l'acide croît avec la quantité d'eau dans laquelle il est dissous; et par conséquent cette eau influe sur la constitution des groupes atomiques qui produisent la rotation.

» Il n'y a donc pas ici un simple mélange, mais une combinaison véritable, puisque les propriétés individuelles des groupes atomiques se trouvent modifiées par leur présence simultanée en telle ou telle proportion.

» Le temps ne m'a pas permis de suivre ces expériences pour des proportions d'acide moindres que $\frac{20}{100}$; et ainsi je n'ai pas encore pu constater si le pouvoir de rotation moléculaire de l'acide continue de croître proportionnellement à la proportion d'eau mêlée avec lui, ou si cet accroissement se ralentit à de grands degrés de dilution de manière à dégénérer en un pouvoir de rotation constant. Cette dernière supposition me paraît la plus vraisemblable; mais je saurai si elle est vraie avant que ce paquet soit ouvert.

» Les combinaisons de l'acide tartrique avec des bases solides, même avec l'acide borique, donnent des produits doués de rotation vers la droite; mais l'intensité relative de ces rotations pour les différens rayons simples, rentre dans la loi générale de ce phénomène à laquelle l'acide tartrique

fait seul une exception marquée, du moins parmi tous les corps que j'ai pu étudier jusqu'ici. Ainsi, dans ces circonstances le groupe atomique qui constitue l'acide, et celui qui constitue la base, forment en s'unissant un groupe nouveau, où l'on ne retrouve plus les propriétés optiques particulières aux groupes composans.

» *Nota.* J'ai fixé ici les limites de température entre lesquelles j'ai opéré, parce que je ne sais pas encore si des températures très différentes, ne changeraient pas la loi de variation du pouvoir moléculaire que j'ai énoncée ici. »

Addition à la note précédente, présentée et lue dans la séance d'aujourd'hui.

« L'expérience a confirmé la prévision que j'exprimais dans cette note sur la tendance du pouvoir rotatoire de l'acide tartrique vers un état constant, dans les solutions aqueuses très étendues. Mais l'influence si remarquablement simple de la proportion d'eau n'en subsiste pas moins continûment jusqu'aux derniers degrés de dilution; et même je l'ai retrouvée constamment égale aux diverses températures où j'ai pu l'étudier. C'était par une interprétation inexacte de mes propres formules déjà publiées, que la constance du pouvoir rotatoire m'avait paru devoir succéder à cette loi si simple. Ces deux propriétés sont, au contraire, concordantes. Car la proportion pondérale de l'eau dans une solution, est égale au poids de l'eau, divisé par la somme des poids de l'eau et de l'acide. C'est donc une fraction qui tend toujours vers l'unité sans pouvoir l'atteindre, excepté quand la quantité d'eau devient infinie comparativement à l'acide. Mais, bien avant cette limite mathématique, les dernières particules d'eau qui s'ajoutent à la solution, ne produisent plus que des modifications physiquement inappréciables dans la combinaison déjà formée; et dès lors le pouvoir rotatoire de l'acide, ainsi modifié, paraît sensiblement constant, comme dans le cas d'un simple mélange.

» A l'époque où la note fut écrite, je n'avais pas encore observé de tartrate terreux. J'ai trouvé depuis que, par une exception jusqu'ici spéciale, le tartrate d'alumine très concentré exerce la rotation vers la gauche, tandis que les combinaisons de l'acide tartrique avec les bases alcalines l'exercent généralement vers la droite; du moins toutes celles que j'ai pu observer agissent ainsi. L'étude du tartrate de glucine pourra nous indiquer si cette inversion est un caractère propre des tartrates terreux; et notre confrère M. Berthier a bien voulu me promettre d'en faire

préparer pour ce but dans son laboratoire. Mais, comme le tartrate d'alumine adhère à l'eau jusqu'au point de prendre avec elle l'état gommeux, il se pourrait qu'il eût, ou n'eût pas, cette spécialité de rotation, selon la proportion d'eau à laquelle il serait uni. Car, d'après mes expériences actuelles, l'eau, l'esprit de bois, l'alcool, qui n'ont par eux-mêmes aucune faculté rotatoire, peuvent contracter avec certaines substances qu'on y dissout, une union assez intime, quoique passagère, pour que les groupes moléculaires résultant de la combinaison, acquièrent des pouvoirs rotatoires inverses de ceux que possèdaient les groupes primitifs; pouvoirs que ceux-ci reprennent quand on les sépare. C'est vraisemblablement une union de ce genre, mais rendue permanente, qui produit l'inversion qu'on observe dans l'action rotatoire du sucre de raisin avant et après sa solidification.

» Si l'Académie veut bien m'accorder quelques instans dans sa séance prochaine, je lui présenterai un court extrait de ce travail, qui m'a occupé constamment depuis plusieurs mois. D'après l'extrême simplicité des lois sous lesquelles ces nouveaux effets des combinaisons se présentent, on aurait lieu de croire que la réduction des phénomènes de la chimie au calcul mécanique, ne sera peut-être pas aussi difficile qu'on avait dû le craindre jusqu'à présent. »

GÉOLOGIE. — *Sur le mode de formation des cônes volcaniques, et sur celui des chaînes de montagnes; par* M. C. PREVOST.

(Commissaires, les membres de la section de minéralogie et de géologie.)

M. Prevost a développé aujourd'hui les deux propositions dont on a pu lire l'énoncé dans le précédent numéro de nos *Comptes rendus*, p. 432.

L'auteur cite un grand nombre de protubérances coniques qui ont été évidemment le résultat de l'entassement de matières projetées par une cavité centrale, et, d'abord celles qui, à chaque éruption de l'Etna ou du Vésuve, naissent, soit au sein du cratère, soit sur les flancs ou au pied de ces volcans. Il insiste particulièrement sur le *Monte Nuovo*, formé dans la nuit du 19 au 20 septembre 1538, et dans lequel, appuyé des témoignages contemporains, l'auteur voit simplement le produit de l'accumulation des pierres et du sable lancés par le gouffre enflammé, quoiqu'on cite encore aujourd'hui cette montagne comme un exemple de redressement en forme de cône, de couches d'abord horizontales.

» En comparant, sous le rapport de leur structure et de leur forme,

» le cône qui s'était élevé dans l'intérieur du cratère du Vésuve, en 1832, » au Vésuve lui-même, et celui-ci à la Somma, il m'a semblé, dit M. Pre- » vost, qu'on ne pouvait trouver de différence essentielle entre eux et » que l'on devait y voir trois effets d'une cause évidemment analogue, etc.»

Les matières rejetées pendant les éruptions ne viennent pas toujours et toutes d'une grande profondeur.

Souvent ce sont les débris du sol traversé, produit lui-même des parois des cheminées.

Ces parties peuvent être lancées, même avec des matières volcaniques, sans porter de marques d'altération.

Tels sont, et à très peu près dans les propres termes du mémoire, les titres des chapitres dont M. Prevost fait suivre celui qu'il vient de consacrer à la forme conique des volcans.

Les anciens cratères du Pal en Vivarais, de Denise, près du Puy, de l'Eifel; les relations de l'éruption du Vésuve de 1631, publiées par Bracchini et par le frère Ignatio, l'île Julia enfin, fournissent divers argumens à l'appui de la théorie de l'auteur.

Voici la troisième proposition de M. Prevost :

« Les substances minérales fondues, qui sortent à l'état de lave des » foyers volcaniques, s'élèvent avec lenteur dans les canaux qui leur don- » nent issue, se déversent avec calme par-dessus leurs bords, s'élèvent et » s'accumulent avec lenteur sur des pentes très inclinées, et elles peu- » vent acquérir une grande épaisseur, une grande solidité et homogénéité » enfin, en se figeant et s'arrêtant non-seulement sur des plans plus ou » moins inclinés, mais même *sur des surfaces verticales.* »

La marche de la coulée qui, en 1669, détruisit Catane et combla son port, est le principal argument cité à l'appui de cette troisième proposition.

M. Prevost présente enfin, comme résultat invariable de ses nombreuses observations, « que le sol qui supporte les volcans n'a pas été dérangé » par eux. »

Après avoir combattu ainsi, dans toutes ses parties, la théorie des cratères de soulèvement, l'auteur du mémoire arrive à la question plus générale de la formation de toutes les natures de montagnes, et se prononce pour l'hypothèse de Deluc, lequel, comme on sait, les engendrait en faisant affaisser les plaines environnantes. Nous allons rapporter textuellement cette partie du travail de M. Prevost :

« Que dans le moment actuel une cause semblable à celle qui aurait sou-

levé les Andes, vienne à élever le fond de la mer du Sud, en faisant saillir au-dessus de son niveau un continent comme la Nouvelle-Hollande, par exemple : quelle influence cet événement aurait-il sur les terres aujourd'hui découvertes, dont la position ne serait pas dérangée ?

» Il est évident qu'une quantité d'eau égale au volume de la base submergée du nouveau continent, serait refoulée sur les plages de l'Amérique, de l'Asie, et de l'Europe même, qui se couvriraient d'une quantité proportionnelle à la surface des mers; mais dans tous les cas, aucune de ces plages ne serait émergée par ce fait. Il en résulte clairement cette conséquence 1° qu'aucun fond de mer ne saurait être mis à sec qu'autant qu'il serait soulevé; 2° que le soulèvement ne pourrait s'effectuer sans que les couches fussent brisées et redressées plus ou moins; 3° enfin que tout soulèvement d'un point aurait pour effet d'inonder d'autres points restés fixes.

» Il est évident que pour que l'équilibre des eaux se maintînt après un soulèvement, il faudrait qu'il se produisît à la surface de la sphère terrestre, une ou plusieurs dépressions dans lesquelles la quantité d'eau refoulée pût se loger.

» Mais si les faits géologiques prouvent que sur presque toute la surface des terres aujourd'hui découvertes, on voit d'immenses plages et dépôts marins qui ont été mis à sec, en conservant leur position normale.

» Si sur tous les rivages, depuis la Nouvelle-Hollande jusqu'en Angleterre, autour de bassins méditerranéens, à la circonférence de toutes les îles, sur le trajet de tous les fleuves, on trouve des marques irrécusables du séjour des eaux à des élévations différentes et comme graduées et parallèles entre elles; si en supposant submergées toutes les parties des continens actuels et des îles sur lesquelles on trouve des dépôts *marins* tertiaires qui ont conservé leur horizontalité; si en plaçant nécessairement aussi, sous les eaux, tous les points où existent les chaînes de montagnes dont on fixe l'âge de soulèvement après le dépôt de ces mêmes terrains tertiaires, c'est-à-dire, d'après M. de Beaumont, mont Rotondo, mont d'Ore, mont Liban, monts Ourals, Alpes occidentales de Marseille à Zurich, Cordillières des Andes; on voit qu'il ne resterait plus de terre pour l'habitation des animaux et des végétaux terrestres, et d'emplacement pour les lacs et les fleuves où vivaient les animaux lacustres et fluviatiles, les plantes aquatiques dont ces derniers terrains ont conservé quelques débris. N'est-on pas entraîné alors, malgré soi, à regarder comme indispensable : *Qu'en même temps que des fonds de mer ont pu être mis à sec et élevés*

beaucoup au-dessus du niveau des eaux, *par suite des dislocations du sol*, de plus grandes surfaces terrestres ont dû être englouties, de manière à ce que les dépressions produites fussent plus considérables que les élévations; condition sans laquelle, je le répète, les parties basses de nos continens actuels n'auraient pas été émergées; conditions qui, pour être remplies, n'exigent pas le secours d'un agent supposé de soulèvement.

» Si à ces premières données on ajoute la remarque de la rupture évidente des terres vers les mers (sud de l'Europe, de l'Afrique, de l'Asie); l'existence d'anciens delta, dont il faudrait chercher le cours de fleuves dans la mer actuelle, les fossiles communs à des terres séparées, les îles évidemment détachées des continens; faits que je ne puis développer aujourd'hui, mais dont les géologues apprécieront l'importance et l'exactitude; on revient donc sur cette question au point où l'avait laissée un excellent observateur qui ne fut pas écouté, parce que sans doute, ses idées systématiques l'ont entraîné souvent au-delà des faits. Mais cependant une longue et minutieuse patience, avait conduit Deluc à dire *que les terres aujourd'hui habitées par les hommes*, n'étaient que l'ancien fond de la mer, mis à sec par suite de l'affaissement et de la destruction d'anciennes terres qui s'étaient abîmées; et cette opinion fut aussi celle de Cuvier, qui, dans son beau Discours sur les Révolutions de la surface du globe, après s'être demandé *où était donc alors le genre humain* dont il ne trouvait pas de vestiges avec les animaux terrestres des derniers dépôts, dit : *Les pays où il vivait ont-ils été engloutis*, *lorsque ceux qu'il habite maintenant ont été mis à sec?*

» Avec de pareils faits, avec de pareilles autorités, me sera-t-il permis d'inspirer quelques doutes aux personnes et aux géologues qui, sans avoir assez étudié ce sujet, regardent comme une chose positive et démontrée l'existence, *sous l'écorce solide du globe*, d'une force incommensurable, qui tend sans cesse à fracturer cette écorce et à en relever les lambeaux, tantôt pour former les montagnes volcaniques, tantôt en lignes parallèles, pour former des Andes, des Alpes, des Pyrénées, et jusqu'aux plus petites anfractuosités de la surface terrestre.

» Par l'exposé, le développement et la discussion des faits nombreux que j'ai réunis et sur lesquels j'ai longuement médité, je m'efforcerai de justifier les assertions contraires que j'émets avec confiance dans ce moment, parce que j'ai l'assurance que si je parviens à me faire écouter, je pourrai encore servir la science en provoquant de nouvelles recherches.

» Ces idées, au surplus, ne sont pas *improvisées*; ce n'est pas une décou-

verte que j'annonce: c'est l'ancienne opinion que je voudrais réhabiliter. En 1822, dans mes cours, pour expliquer d'une manière concise comment on pourrait se rendre compte du relief actuel du sol, j'ai mis sous les yeux de mes auditeurs *la carte* ci-jointe, comme exemple d'une hypothèse admissible. »

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 18, 1835, in-4°.

Histoire des Sciences mathématiques en Italie, depuis la renaissance des lettres jusqu'à la fin du 17e siècle; par M. G. LIBRI; tome 1er, Paris, 1836; in-8°.

Traité des Arbres fruitiers, par DUHAMEL DU MONCEAU; nouvelle édition, *par* MM. POITEAU et TURPIN; 71e livraison, in-folio.

Administration des Douanes. — Tableau général du Commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères pendant l'année 1834; un vol. in-4°, Paris, 1835.

Précis de la Géographie universelle, par MALTE-BRUN; nouvelle édition, *par* M. HUOT; tome 9, Paris, 1835, in-8°, et la 9e livraison de l'atlas in-fol°.

Histoire Naturelle générale et particulière de tous les genres de Coquilles univalves marines; par M. DUCLOS; 1re et 2e livraison, in-folio, Paris.

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. D'ORBIGNY; 8e livraison; in-folio.

Chemins de fer. — Courbes à très petit rayon (Système Laignel); brochure in-8°, Paris.

Notice biographique sur M. Buniva de Turin; par M. BREDIN; in-4°.

Introduction à une Théorie générale de l'univers; par M. MORIN; Saint-Brieuc, in-8°.

Recherches sur la présence de l'air dans l'oreille moyenne; par M. DELEAU; in-8°.

Dictionnaire historique et iconographique de toutes les opérations et des instrumens, bandages et appareils de la chirurgie ancienne et moderne; par M. COLOMBAT de l'Isère; 1re et 2e livraison, in-8°.

Cryptogamie tarbellienne, ou Description succincte des plantes cryptogames; par M. GRATELOUP; 1re partie, Bordeaux, 1835, in-8°.

Astronomische Nachrichten; n° 293; in-4°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, redigée à Genève; juillet 1835, in-8°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 17, 99e livraison.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale par M. Miquel ; tome 9, 10e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des sciences médicales; n° 49, 3e année, 6e livraison, in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; par MM. Lebaudy, Goureau et Trousseau; 3e année, 6e livraison, in-8°.

Gazette médicale; tome 3, n° 48.

Gazette des Hôpitaux; nos 144 et 145.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; n° 59, 5e année, in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 DÉCEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre des affaires étrangères* transmet, de la part de leur auteur, M. le docteur Jæger, deux ouvrages : le premier sur les animaux fossiles trouvés dans le Wurtemberg, le second sur la réunion des naturalistes allemands, à Stuttgard, en 1834. (*Voyez* ci-après *Bulletin bibliographique*.)

« J'ai prêté d'autant plus volontiers, dit M. le Ministre, mon intermé-
» diaire à cette transmission que les deux écrits de M. Jæger peuvent être
» considérés comme un hommage rendu aux savans français. En effet,
» l'ouvrage sur les fossiles est dédié à la mémoire de l'illustre Georges
» Cuvier, pour lequel l'auteur professait la plus haute admiration; et dans
» son rapport sur la réunion des naturalistes, qu'il a rédigé en sa qualité
» de second président de cette assemblée, il s'exprime dans les termes les
» plus convenables et les plus flatteurs sur les naturalistes français qui ont
» assisté à la réunion de Stuttgard. Les sentiments de bonne harmonie et
» de justice réciproque qui n'ont cessé de régner entre les savans des deux

» nations pendant leur séjour à Stuttgard, et dont M. Jæger s'est rendu » l'organe, viennent également d'être exprimés en France dans une brochure que M. le professeur Fée, de Strasbourg, a publiée sur la réunion » scientifique de l'année dernière. Cette brochure a été offerte par le Mi- » nistre du roi à Stuttgard, sur la demande de l'auteur, à S. M. le roi de » Wurtemberg, qui l'a reçue avec une bienveillance marquée. »

M. *Constant Prevost* écrit qu'il se retire de la candidature pour la place actuellement vacante dans la section de géologie et de minéralogie.

M. *Mozard* adresse de nouveaux renseignemens sur le *papier de sûreté* qu'il a présenté à l'Académie.

M. *Faral* annonce que M. *Wagnière*, de Lyon, *filleul de Voltaire*, et propriétaire d'une collection de lettres autographes de ce grand homme, est réduit, dans l'état de misère où il se trouve, *à mettre cette précieuse collection en loterie.*

M. *Arambert* écrit qu'il a trouvé dans le parc de Mézy, une pierre d'une conformation singulière, et que *l'ayant brisée, il en est sorti aussitôt un énorme crapaud qui s'est sauvé dans des ruines voisines.* M. *Arambert* ajoute que, faisant creuser un puit dans les carrières de la ville de Meulan, il a découvert, à la profondeur d'environ quatre-vingt-dix pieds, *une veine d'un métal ressemblant à de l'argent.*

ANIMAUX FOSSILES. — *Lettre de M. le docteur Jæger de Stuttgard sur les ossemens fossiles trouvés dans le Wurtemberg.*

M. *Jæger* a dédié son ouvrage sur les nombreux ossemens fossiles, trouvés dans le Wurtemberg, à la mémoire de M. *Cuvier.* Il espère que cet hommage, rendu à la mémoire du grand naturaliste français, lui obtiendra, pour son travail, un accueil favorable de la part de l'Académie. Ce sont surtout les restes des mammifères qui l'ont occupé. Une circonstance curieuse, car tout ce qui se rattache aux travaux d'un grand homme a de l'intérêt, c'est que l'étude des couches diluviales des environs de Cannstadt et de Stuttgard est précisément celle par laquelle M. Cuvier a commencé ses grandes recherches.

M. *Jæger* ajoute que, depuis qu'il a donné un résumé de ses découvertes, à la réunion des savans allemands à Heidelberg, en 1829, le nombre des débris fossiles dont il s'agit s'est tellement accru que les couches de fer pisiforme seules ont donné peu à peu plus de cinquante espèces de mam-

misères, et que le total des espèces trouvées dans le Wurtemberg dépassera le nombre de soixante, dont plusieurs sont nouvelles, et dont quelques-unes même formeront des genres encore inconnus.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Lettre de* M. PHILIPPE *à* M. CORDIER, *sur un phénomène singulier qui, au Cirque de Troumouse, a accompagné le tremblement de terre du 27 octobre dernier.*

M. *Cordier*, avant de communiquer à l'Académie l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Philippe, naturaliste de Bagnères-de-Bigorre, donne quelques détails préliminaires sur le cirque de Troumouse. Ce cirque est situé au centre des Hautes-Pyrénées, vers l'extrémité supérieure de la vallée de Gavarnie, à environ une lieue à vol d'oiseau et au nord du mont Perdu. Le fond du cirque appartient au sol primordial et sa hauteur est de près de 1800 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'enceinte escarpée qui domine de toutes parts s'élève en quelques points à plus de 2800 mètres. C'est au milieu de ces hautes montagnes, que M. Philippe a été assez heureux pour être témoin d'un singulier phénomène qui, sur ce point du département, a accompagné le tremblement de terre du 27 octobre dernier.

« Je me trouvais, dit M. Philippe, couché au cirque de Troumouse, » le 27 octobre dernier, lorsqu'à quatre heures moins un quart du matin, » une forte secousse de tremblement de terre se fit ressentir. Immédiatement » après cette secousse, qui a duré quatre à cinq secondes, *une* » *colonne d'air sulfuré et brûlant enveloppa tout le Cirque et empêchait* » *toute respiration.* Il y eut une deuxième secousse à dix minutes de la pre» mière, mais bien moins forte; puis une troisième à une demi-heure de la » seconde et qui était à peine sensible. Lors de la première secousse, je » crus que le Cirque allait se combler, car on ne voyait que blocs rou» lant de tous côtés. »

M. *Cordier* termine en rappelant que les nombreuses sources thermales qui existent dans cette partie du département des Hautes-Pyrénées, sont toutes sulfureuses et que de tout temps elle a été remarquable par les fréquens tremblemens de terre *locaux* dont elle est agitée. M. *Ramond*, à Bagnères-de-Bigorre, en a autrefois compté jusqu'à soixante-trois en une seule année.

PHYSIQUE. — *Lettre de* M. PELTIER *sur la puissance relative des divers métaux pour coercer l'électricité.*

« Pour démontrer par un instrument spécial la plus grande puissance coercitive du zinc pour l'électricité positive, j'ai fait un électroscope tout en zinc, composé de deux plateaux et d'une tige centrale, sans addition d'aucun autre métal. Ne pouvant avoir des feuilles de zinc assez minces pour remplacer les feuilles d'or, j'ai tourné la difficulté en faisant les armatures mobiles avec ces dernières, suspendues à des tiges en cuivre. Lorsque l'électricité expérimentée descend dans la tige centrale, les feuilles de l'armature sont attirées vers elle, contrairement à l'effet des électroscopes ordinaires dont les feuilles divergent vers les armatures. L'usage de cet électroscope ne peut laisser de doute sur sa plus grande aptitude à indiquer l'électricité positive, comme le contraire a lieu avec les électroscopes en cuivre.

» Convaincu de l'inégale puissance coercitive de ces deux métaux, j'ai cherché à reconnaître si elle existait dans le platine, l'or, l'argent et l'étain. J'ai recouvert de feuilles de ces métaux quatre plateaux en glace de neuf pouces et je les plaçai successivement sur un très petit et très sensible électroscope : les trois autres plateaux servaient alternativement de condensateur. C'est par un des appareils ingénieux de M. Becquerel que je me suis procuré une source constante d'électricité. Selon que l'un ou l'autre des plateaux servait de collecteur ou de condensateur, l'une ou l'autre des électricités faisait plus fortement diverger les feuilles d'or. J'ai pu, par ce moyen, constater que le platine coerce mieux l'électricité négative que l'argent; l'argent mieux que l'or; et celui-ci est de beaucoup supérieur à l'étain.

» J'ai reproduit avec ces plateaux l'expérience indiquée dans ma dernière communication, celle d'un couple voltaïque interposé entre le collecteur et le condensateur. J'ai fait ce couple d'abord des plateaux or et platine; le plateau d'argent servait de collecteur, et celui d'étain de condensateur. Lorsque je plaçais le disque d'or sur le collecteur, et que je mettais ce dernier en contact avec le condensateur étain, il se chargeait fortement d'électricité négative; si au contraire c'était le disque platine, il n'y avait que très peu, ou, le plus souvent, aucun effet. J'ai répété cette expérience avec le couple voltaïque formé des plateaux argent et or, puis argent et platine, et j'ai toujours obtenu l'ordre de puissance coercitive indiqué ci-dessus.

» Ces expériences délicates démontrent toutes que les métaux, dans leur contact, prennent des états différens, qui sont témoignés par des phénomènes d'électricité statique, et que cette différence résulte des aptitudes spéciales à la coercition de ce qu'on nomme électricité. Elles démontrent aussi que la cause immédiate des phénomènes statiques, qui se garde et se coerce, ne peut être confondue avec celle de phénomènes dynamiques, qui ne peut ni se garder ni se coercer, et qui pour naître, se propager et s'éteindre, ne dure qu'un instant indivisible pour nous. Aussi faut-il une cause de productions successives, pour obtenir un courant continu.

» Dans une prochaine lettre, j'aurai l'honneur de communiquer à l'Académie des faits qui démontrent la fonction des parties hétérogènes dans les phénomènes dynamiques. »

PHYSIQUE. — *Lettre de* M. AIMÉ *sur un nouvel effet de l'appareil électro-chimique, présenté dans la séance précédente par* M. BECQUEREL.

« Dans la dernière séance, M. *Becquerel* a fait connaître à l'Académie de nouvelles piles dont les effets sont produits par l'action d'un acide sur une base. L'intensité et l'invariabilité des courans produits les rendant déjà des instrumens très précieux dans les phénomènes de décomposition chimique, j'ai cru devoir communiquer une observation qui me paraît devoir augmenter leur importance.

» Ayant pris un tube courbé en U et percé à son milieu d'un petit trou, je le remplis à moitié avec du sable très fin; je versai, d'un côté, de l'acide sulfurique, étendu d'eau, et de l'autre une dissolution concentrée de sel marin. Les deux liquides, filtrant à travers le sable, venaient se combiner à la partie inférieure du tube. La combinaison étant effectuée, le liquide s'échappait à travers le trou qui avait été préalablement fermé avec de l'amiante, pour empêcher le sable de s'échapper.

» En plongeant les extrémités en platine du fil d'un galvanomètre, on pouvait observer, par la déviation de l'aiguille, la formation d'un courant produit dans l'action des deux dissolutions l'une sur l'autre. L'intensité de ce courant variait avec le degré de concentration des dissolutions, et avec la largeur de l'ouverture qui permettait à la combinaison de se former plus ou moins rapidement.

» Aux extrémités du tube, j'avais placé deux petits vases de Mariotte,

l'un rempli d'eau acidulée, et l'autre d'eau salée, destinés à entretenir les niveaux constans.

» L'appareil, ainsi disposé, me semble pouvoir fonctionner pendant un temps considérable, qu'on pourrait assigner d'avance d'après la dépense observée. Il y a cependant une précaution à prendre, c'est que les dissolutions sur lesquelles on opère soient choisies de manière à ne pas donner, au moment de la réaction, un sel capable de cristalliser et d'obstruer l'ouverture.

» En appliquant le moyen précédent à un couple zinc et cuivre, plongé dans un entonnoir plein d'eau acidulée, et à la partie inférieure duquel le liquide s'échappait goutte à goutte et se trouvait remplacé par d'autre liquide, j'ai obtenu un courant dont l'intensité est devenue en peu de temps uniforme, et n'a recommencé à varier que quand les lames cuivre et zinc ont été fortement corrodées.

» Les observations précédentes, quoique incomplètes, me donnent lieu de penser qu'on pourra parvenir à se procurer des courans d'une intensité déterminée pendant tout le temps nécessaire aux phénomènes de décomposition chimique qu'on voudrait effectuer. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ENTOMOLOGIE. — *Monographie du genre Clytus, par* MM. DELAPORTE, DE CASTELNEAU et GORY.

(Commissaires, MM. Duméril, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

Nous attendrons le rapport de MM. les commissaires pour donner une analyse de ce mémoire, qui est très étendu.

RAPPORTS.

Rapport sur le concours pour le prix de statistique de 1835.

(Commissaires; MM. Poinsot, Girard, Mathieu, Ch. Dupin et Costaz rapporteur.)

Ce rapport devant être imprimé à part, et avec les autres rapports qui seront faits sur les prix décernés par l'Académie, nous nous bornons à

donner ici le nom des auteurs auxquels il a été accordé, soit des *médailles*, soit des *mentions honorables*, ainsi que les titres de leurs ouvrages.

Il est accordé :

1°. Une médaille d'or de 330 fr. à M. *Delacroix,* pour son ouvrage intitulé : *Statistique du département de la Drôme ;*

2°. Une médaille de 200 fr. à M. *Genty de Bussy*, pour son ouvrage intitulé : *De l'établissement des Français dans la régence d'Alger.*

Il est accordé, en outre, trois mentions honorables :

A M. *Gras*, ingénieur des mines, pour sa *Statistique minéralogique du département de la Drôme ;*

A M. *Guyétane*, pour son *Tableau de l'état actuel de l'économie rurale dans le Jura ;*

Et à M. *Bigot de Morogues*, pour ses *Recherches sur les causes de la richesse et de la misère des peuples civilisés.*

LECTURES.

CALCUL DES PROBABILITÉS. — *Recherches sur la probabilité des jugements, principalement en matière criminelle ; par* M. POISSON.

« Condorcet est le premier qui ait essayé de déterminer la probabilité des jugements et, en général, des décisions rendues à la pluralité des voix. Le livre qu'il a écrit sur ce sujet (1) avait été entrepris du vivant et à la demande du ministre Turgot, qui concevait tout l'avantage que les sciences morales et l'administration publique peuvent retirer du calcul des probabilités, dont les indications sont toujours précieuses, lors même que, faute de données suffisantes de l'observation, il ne peut conduire aux solutions complètes des questions. Cet ouvrage renferme un discours préliminaire fort étendu, où l'auteur expose, sans le secours des formules analytiques, les résultats nombreux qu'il a obtenus, et où sont développées avec soin les considérations propres à montrer l'utilité de ce genre de recherches.

» Dans son *Traité des Probabilités*, Laplace s'est aussi occupé de calculer les chances d'erreur à craindre dans le jugement rendu à une majorité

(1) *Essai sur l'Application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix.*

connue, contre un accusé, par un tribunal ou un jury composé d'un nombre de personnes également connu. La solution qu'il a donnée de ce problème, l'un des plus délicats de la théorie des probabilités, est fondée sur le principe qui sert à déterminer les probabilités des causes diverses auxquelles on peut attribuer les faits observés; principe que Blayes a présenté d'abord sous une forme un peu différente, et dont Laplace a fait ensuite le plus heureux usage, dans ses mémoires et dans son traité, pour déterminer la probabilité des événements futurs, d'après l'observation des événements passés : toutefois, en ce qui concerne le problème de la probabilité des jugements, il est juste de dire que c'est à Condorcet qu'est due l'idée ingénieuse de faire dépendre sa solution, du principe de Blayes, en considérant successivement la culpabilité et l'innocence de l'accusé, comme la cause inconnue du jugement prononcé, qui est alors le fait observé, duquel il s'agit de déduire la probabilité de cette cause. L'exactitude de ce principe se démontre en toute rigueur; son application à la question qui nous occupe ne peut non plus laisser aucun doute; mais pour cette application, Laplace fait une hypothèse qui n'est point incontestable : il suppose que la probabilité qu'un juré ne se trompera pas, est susceptible de tous les degrés également possibles, depuis la certitude, représentée par l'unité, jusqu'à l'indifférence, désignée dans le calcul par la fraction $\frac{1}{2}$, et qui répond à une chance égale d'erreur et de vérité. L'illustre géomètre fonde cette hypothèse sur ce que l'opinion d'un juré a sans doute plus de tendance vers la vérité que vers l'erreur; ce qu'on doit admettre effectivement en général; mais il existe une infinité de lois différentes de probabilité des erreurs qui satisfont à cette condition, sans qu'il soit nécessaire de supposer que la probabilité qu'un juré ne se trompera pas, ne puisse jamais descendre au-dessous de $\frac{1}{2}$, et qu'au-dessus de cette limite, toutes ses valeurs soient également possibles. Indépendamment de l'hypothèse particulière que Laplace a faite sur la probabilité de l'opinion d'un juré, et que je n'ai point admise, non plus qu'aucune autre, je m'écarte encore de la méthode qu'il a suivie pour résoudre le problème, en d'autres points qu'il serait difficile d'indiquer dans ce préambule, mais qui seront examinés scrupuleusement dans la suite de l'ouvrage. Les solutions différentes que l'on trouve, soit dans le *Traité des Probabilités* (1), soit dans le premier *Supplément* à ce grand ouvrage (2), ont toujours laissé beaucoup de doutes dans mon esprit;

(1) Page 460.
(2) Page 32.

c'est à l'illustre auteur que je les aurais soumis, si je me fusse occupé de ce problème pendant sa vie : l'autorité de son nom m'en eût fait un devoir, que son amitié, dont je me glorifierai toujours, m'aurait rendu facile à remplir. On concevra sans peine que ce n'est qu'après de longues réflexions, que je me suis décidé à envisager la question sous un autre point de vue; et l'on me permettra d'exposer, avant d'aller plus loin, les principales raisons qui m'ont déterminé à abandonner la dernière solution à laquelle Laplace s'était arrêté, et dont il avait inséré les résultats numériques dans l'*Essai philosophique sur les Probabilités*.

» La formule de Laplace, pour exprimer la probabilité de l'erreur d'un jugement, ne dépend que de la majorité à laquelle il a été prononcé, et du nombre total des juges; elle ne renferme rien qui soit relatif à leurs connaissances plus ou moins étendues dans la matière qui leur a été soumise. Il s'ensuivrait donc que la probabilité de l'erreur d'une décision rendue par un jury, à la majorité de sept voix contre cinq, par exemple, serait la même, quelle que fût la classe de personnes où les douze jurés auraient été choisis; conséquence qui me paraîtrait déjà suffisante pour qu'on fût fondé à ne point admettre la formule dont elle est déduite.

» Cette même formule suppose qu'avant la décision du jury, il n'y avait aucune présomption que l'accusé fût coupable; en sorte que la probabilité plus ou moins grande de sa culpabilité, devrait se conclure uniquement de la décision qui serait rendue contre lui. Mais cela est encore inadmissible : l'accusé, quand il arrive à la cour d'assises, a déjà été l'objet d'un arrêt de prévention et d'un arrêt d'accusation, qui établissent contre lui une probabilité plus grande que $\frac{1}{2}$, qu'il est coupable; et certainement, personne n'hésiterait à parier, à jeu égal, plutôt pour sa culpabilité que pour son innocence. Or, les règles qui servent à remonter de la probabilité d'un événement observé à celle de sa cause, et qui sont la base de la théorie dont nous nous occupons, exigent que l'on ait égard à toute présomption antérieure à l'observation, lorsque l'on ne suppose pas, ou qu'on n'a pas démontré qu'il n'en existe aucune. Une telle présomption étant, au contraire, évidente dans les procédures criminelles, j'ai dû en tenir compte dans la solution du problème; et l'on verra, en effet, qu'en en faisant abstraction, il serait impossible d'accorder les conséquences du calcul avec les résultats constants de l'observation. Cette présomption est semblable à celle qui a lieu en matière civile, lorsque l'un des plaideurs appelle d'un premier jugement devant une cour supérieure : il y paraît avec une pré-

somption contraire à sa cause; et l'on se tromperait gravement, si l'on n'avait pas égard à cette circonstance, en calculant la probabilité de l'erreur à craindre dans l'arrêt définitif.

» Enfin, Laplace s'est borné à considérer la probabilité de l'erreur d'un jugement rendu à une majorité connue; cependant le danger que l'accusé court d'être condamné à tort par cette majorité, quand il est traduit devant le jury, ne dépend pas seulement de cette probabilité; il dépend aussi de la chance qu'une telle condamnation sera prononcée. Ainsi, en admettant pour un moment que la probabilité de l'erreur d'un jugement rendu à la majorité de sept voix contre cinq, soit exprimée par une fraction à très peu près égale à $\frac{2}{7}$, comme il résulterait de la formule de Laplace, il faut aussi observer que, d'après l'expérience, le nombre de condamnations par les jurys qui ont eu lieu chaque année en France, à cette majorité, n'est que 0,07 du nombre total des accusés; le danger pour un accusé d'être mal jugé à la majorité dont il s'agit, aurait donc pour mesure le produit des deux fractions $\frac{2}{7}$ et $\frac{7}{100}$, ou $\frac{1}{50}$; car, dans toutes les choses éventuelles, la crainte d'une perte ou l'espoir d'un gain a pour expression le produit de la valeur de la chose que l'on craint ou que l'on espère, multipliée par la probabilité qu'elle aura lieu. Cette considération réduirait donc déjà à un sur cinquante la proportion des accusés non coupables qui seraient condamnés annuellement à la plus petite majorité des jurys; ce serait sans doute encore beaucoup trop, si tous ces accusés étaient réellement innocents; mais c'est ici qu'il convient d'expliquer le sens véritable que l'on doit attacher, dans cette théorie, aux mots *coupable* et *innocent*, et que Laplace et Condorcet leur ont effectivement attribué.

» On ne saurait jamais arriver à la preuve mathématique de la culpabilité d'un accusé; son aveu même ne peut être regardé que comme une probabilité très approchante de la certitude; le juré le plus éclairé et le plus humain ne prononce donc une condamnation que sur une forte probabilité, souvent moindre, néanmoins, que celle qui résulterait de l'aveu du coupable. Il y a entre lui et le juge en matière civile, une différence essentielle; lorsqu'un juge, après l'examen approfondi d'un procès, n'a pu reconnaître, vu la difficulté de la question, qu'une faible probabilité en faveur de l'une des deux parties, cela suffit pour qu'il condamne la partie adverse; au lieu qu'un juré ne doit prononcer un vote de condamnation que quand, à ses yeux, la probabilité que l'accusé est coupable atteint une certaine limite, et surpasse de beaucoup la probabilité de son innocence. Puisque toute chance d'erreur ne peut être

évitée, quoi qu'on fasse, dans les jugements criminels, à quoi doit-elle être réduite, pour assurer à l'innocence la plus grande garantie possible? C'est une question à laquelle il est difficile de répondre d'une manière générale. Selon Condorcet, la chance d'être condamné injustement pourrait être équivalente à celle d'un danger que nous jugeons assez petite pour ne pas même chercher à nous y soustraire dans les habitudes de la vie; car, dit-il, la sociéte a bien le droit, pour sa sûreté, d'exposer un de ses membres à un danger dont la chance lui est, pour ainsi dire, indifférente; mais cette considération est beaucoup trop subtile dans une question aussi grave. Laplace donne une définition, bien plus propre à éclairer la question, de la chance d'erreur qu'on est forcé d'admettre dans les jugements en matière criminelle. Selon lui, cette probabilité doit être telle qu'il y ait plus de danger pour la sûreté publique, à l'acquittement d'un coupable, que de crainte de la condamnation d'un innocent; comme il le dit expressément, c'est cette question, plutôt que la culpabilité même de l'accusé, que chaque juré est appelé à décider, à sa manière, d'après ses lumières et son opinion; en sorte que l'erreur de son vote, soit qu'il condamne, soit qu'il absolve, peut provenir de deux causes différentes : ou de ce qu'il apprécie mal les preuves contraires ou favorables à l'accusé, ou de ce qu'il fixe trop haut ou trop bas la limite de la probabilité nécessaire à la condamnation. Non-seulement cette limite n'est pas la même pour toutes les personnes appelées à juger, mais elle change aussi avec la nature des accusations, et dépend même des circonstances où l'on se trouve : à l'armée, en présence de l'ennemi, et pour un crime d'espionnage, elle sera sans doute beaucoup moins élevée que dans les cas ordinaires.

» Les décisions des jurys se rapportent donc à l'opportunité des condamnations ou des acquittements : on rendrait le langage plus exact en substituant le mot *condamnable*, qui est toute la vérité, au mot *coupable*, qui avait besoin d'explication, et que nous continuerons d'employer pour nous conformer à l'usage. Ainsi, lorsque nous trouverons, que sur un très grand nombre de jugements, il y a une certaine proportion de condamnations erronées, il ne faudra pas entendre que cette proportion soit celle des condamnés innocents; ce sera la proportion des condamnés qui l'ont été à une trop faible probabilité, non pas pour établir qu'ils sont plutôt coupables qu'innocents, mais pour que leur condamnation fût nécessaire à la sûreté publique. Déterminer parmi ces condamnés, le nombre de ceux qui réellement n'étaient pas coupables, ce n'est pas l'objet

de nos calculs; toutefois il y a lieu de croire que ce nombre est heureusement très peu considérable, du moins en dehors des procès politiques : on en peut juger, dans les cas ordinaires, par le nombre très petit de condamnations prononcées par les jurys, contre lesquelles l'opinion publique se soit élevée; par le petit nombre de graces complètes qui ont été accordées; et par le nombre, aussi très petit, de cas où les cours d'assises ont usé du droit que la loi leur donne, de casser la condamnation prononcée par un jury, et de renvoyer le prévenu devant d'autres jurés, lorsqu'elles jugent que le débat oral avait détruit l'accusation, et que l'accusé n'est pas coupable.

» Les résultats relatifs aux chances d'erreur des jugements criminels, auxquels Laplace est parvenu, ont paru exorbitants, et en désaccord avec les idées générales; ce qui serait contraire aux paroles de l'auteur, que *la théorie des probabilités n'est, au fond, que le bon sens réduit en calcul*. Ils ont été mal interprêtés; et l'on s'est trop hâté d'en conclure que l'analyse mathématique n'est point applicable à ce genre de questions, ni généralement aux choses qu'on appelle morales. C'est un préjugé que j'ai vu à regret partagé par de bons esprits; et, pour le détruire, je crois utile de rappeler ici quelques considérations générales, qui seront propres, d'ailleurs, à bien faire connaître l'objet du problème spécial que je me suis proposé dans cet ouvrage, et à montrer ses points de similitude avec d'autres questions où personne ne conteste que l'emploi du calcul soit légitime et nécessaire.

» Les choses de toute nature sont soumises à une loi universelle qu'on peut appeler *la loi des grands nombres*. Elle consiste en ce que, si l'on observe des nombres très considérables d'événements d'une même nature, dépendants de causes qui varient irrégulièrement, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, c'est-à-dire sans que leur variation soit progressive dans aucun sens déterminé, on trouvera, entre ces nombres, des rapports à très peu près constants. Pour chaque nature de choses, ces rapports auront une valeur spéciale dont ils s'écarteront de moins en moins, à mesure que la série des événements observés augmentera davantage, et qu'ils atteindraient rigoureusement s'il était possible de prolonger cette série à l'infini. Selon que les amplitudes de variation des causes irrégulières seront plus ou moins grandes, il faudra des nombres aussi plus ou moins grands d'événements pour que leurs rapports parviennent sensiblement à la permanence; l'observation même fera connaître, dans chaque question, si la série des expériences a été suffisamment prolongée; et d'a-

près les nombres des faits constatés, et la grandeur des écarts qui resteront encore entre leurs rapports, le calcul fournira des règles certaines pour déterminer la probabilité que la valeur spéciale vers laquelle ces rapports convergent est comprise entre des limites aussi resserrées qu'on voudra. Si l'on fait de nouvelles expériences, et si l'on trouve que ces mêmes rapports s'écartent notablement de leur valeur spéciale, déterminée par les observations précédentes, on en pourra conclure que les causes dont les faits observés dépendent, ont éprouvé une variation progressive, ou même quelque changement brusque, dans l'intervalle des deux séries d'expériences. Toutefois, sans le secours du calcul des probabilités, on risquerait beaucoup de se méprendre sur la nécessité de cette conclusion; mais ce calcul ne laisse rien de vague à cet égard, et nous fournit aussi les règles nécessaires pour déterminer la chance d'un changement dans les causes, indiqué par la comparaison des faits observés à différentes époques.

» Cette loi des grands nombres s'observe dans les événements que nous attribuons à un aveugle hasard, faute d'en connaître les causes, ou parce qu'elles sont trop compliquées. Ainsi, dans les jeux où les circonstances qui déterminent l'arrivée d'une carte ou d'un dé, varient à l'infini et ne peuvent être soumises à aucun calcul, les différens coups se présentent cependant suivant des rapports constants, lorsque la série des épreuves a été long-temps prolongée. De plus, lorsqu'on aura pu calculer d'après les règles d'un jeu, les probabilités respectives des coups qui peuvent arriver, on vérifiera qu'elles sont égales à ces rapports constants, conformément au théorème connu de Jacques Bernouilli. Mais dans la plupart des questions d'éventualité, la détermination *à priori* des chances des divers événements est impossible, et ce sont, au contraire, les résultats observés qui les font connaître : on ne saurait, par exemple, calculer d'avance la probabilité de la perte d'un vaisseau dans un voyage de long cours; on y supplée donc par la comparaison du nombre des sinistres à celui des voyages : quand celui-ci est très grand, le rapport de l'un à l'autre est à peu près constant, du moins dans chaque mer et pour chaque nation en particulier; sa valeur peut être prise pour la probabilité des sinistres futurs ; et c'est sur cette conséquence naturelle de la loi des grands nombres, que sont fondées les assurances maritimes. Si l'assureur n'opérait que sur un nombre peu considérable d'affaires, ce serait un simple pari, qui n'aurait aucune valeur sur laquelle il pût compter; s'il opère sur de très grands nombres, c'est une spéculation dont le succès est à peu près certain.

» La même loi régit également les phénomènes qui sont produits par des forces connues, concurremment avec des causes accidentelles dont les effets n'ont aucune régularité. Les élévations et les abaissements successifs de la mer dans les ports et sur les côtes, en offrent un exemple d'une précision remarquable. Malgré les inégalités que les vents produisent, et qui feraient disparaître les lois du phénomène dans des observations isolées ou peu nombreuses, si l'on prend les moyennes d'un grand nombre de marées observées dans un même lieu, on trouve qu'elles sont à très peu près conformes aux lois du *flux* et du *reflux*, résultant des attractions de la lune et du soleil, et les mêmes que si les vents n'avaient eu aucune influence. Les moyennes déduites d'observations faites au commencement et à la fin du siècle dernier, ou séparées par un intervalle de cent années, n'ont présenté que de petites différences, que l'on peut attribuer à quelques changements survenus dans les localités.

» Pour exemple de la loi que je considère, je citerai encore la longueur de la vie moyenne dans l'espèce humaine. Sur un nombre considérable d'enfants nés en des lieux et à des époques assez rapprochés, il y en aura qui mourront en bas âge, d'autres qui vivront plus long-temps, d'autres qui atteindront les limites de la longévité; or, malgré les vicissitudes de la vie des hommes, qui mettent de si grandes différences entre les âges des mourants, si l'on divise la somme de ces âges par leur nombre supposé très grand, le quotient, ou ce qu'on appelle *la vie moyenne*, sera une quantité indépendante de ce nombre. Sa durée pourra ne pas être la même pour les deux sexes; elle pourra différer dans les différents pays, et à différentes époques, parce qu'elle dépend du climat, et sans doute aussi du bien-être des peuples : elle augmentera si une maladie vient à disparaître, comme la petite-vérole par le bienfait de la vaccine; et, dans tous les cas, le calcul des probabilités nous montrera si les variations reconnues dans cette durée, sont assez grandes et résultent d'un assez grand nombre d'observations, pour qu'il soit nécessaire de les attribuer à quelques changements arrivés dans les causes générales. Le rapport entre les nombres des naissances annuelles masculines et féminines, dans un pays d'une grande étendue, a également une valeur constante, qui ne semble pas dépendre du climat, mais qui, par une singularité dont il ne serait peut-être pas difficile d'assigner une cause vraisemblable, paraît être différente pour les enfants légitimes et pour les enfants nés hors de mariage.

» La constitution des corps formés de molécules disjointes que séparent des espaces vides de matière pondérable, offre aussi une application, d'une nature particulière, de la loi des grands nombres. Par un point pris dans l'intérieur d'un corps et suivant une direction déterminée, si l'on tire une ligne droite, la distance de ce point à laquelle elle rencontrera une première molécule, quoique très petite en tous sens, variera néanmoins dans de très grands rapports avec sa direction : elle pourra être dix fois, vingt fois, cent fois,.... plus grande dans un sens que dans un autre. Autour de chaque point, la distribution des molécules pourra être très irrégulière, et très différente d'un point à un autre; elle changera même incessamment par l'effet des oscillations intestines des molécules; car un corps en repos n'est autre chose qu'un assemblage de molécules qui exécutent des vibrations continuelles dont les amplitudes sont insensibles, mais comparables aux distances intermoléculaires. Or, si l'on divise chaque portion du volume, de grandeur insensible, par le nombre des molécules qu'elle contient, lequel nombre sera extrêmement grand à raison de leur excessive petitesse, et si l'on extrait la racine cubique du quotient, il en résultera un *intervalle moyen* des molécules, indépendant de l'irrégularité de leur distribution, qui sera constant dans toute l'étendue d'un corps homogène, partout à la même température, et abstraction faite de l'inégale compression de ses parties, produite par son propre poids. C'est sur de semblables considérations qu'est fondé le calcul des forces moléculaires et du rayonnement calorifique dans l'intérieur des corps, tel que je l'ai présenté dans d'autres ouvrages.

» Maintenant, cette loi universelle des grands nombres, dont nous venons de donner des exemples de toutes sortes, que nous aurions pu, au besoin, multiplier et varier encore davantage; cette loi, disons-nous, est la base de toutes les applications du calcul des probabilités. Or, il est évident qu'elle convient également aux choses morales qui dépendent de la volonté de l'homme, de ses lumieres et de ses passions; car il ne s'agit point ici de la nature des causes, mais bien de la variation de leurs effets isolés, et des nombres de cas nécessaires pour que ces irrégularités se balancent dans les résultats moyens. La grandeur de ces nombres ne peut pas être calculée d'avance; elle sera différente dans les diverses questions, et, comme on l'a dit plus haut, d'autant plus considérable que les irrégularités des faits observés auront plus d'amplitude. Mais, à cet égard, on ne doit pas croire que les effets de la volonté spontanée, de l'aveugle-

ment des passions, du défaut de lumières, varient sur une plus grande échelle que la vie humaine, depuis l'enfant qui meurt en naissant, jusqu'à celui qui deviendra centenaire ; qu'ils soient plus difficiles à prévoir que les circonstances qui feront périr un vaisseau dans un long voyage ; plus capricieux que le sort qui amène une carte ou un coup de dé. L'exposition que je vais faire des données de l'expérience, sur lesquelles je me suis appuyé dans la question de la probabilité des jugements, confirmera pleinement ces considérations générales. On y verra que, sous l'empire d'une même législation, le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés dans toute la France, a très peu varié d'une année à une autre ; en sorte qu'il a suffi de considérer environ 7000 cas, c'est-à-dire le nombre de jugements prononcés chaque année par les jurys, pour que ce rapport parvînt sensiblement à la permanence ; tandis que dans d'autres questions, et, par exemple, dans celle de la vie moyenne, que je viens de citer, un pareil nombre serait bien loin d'être assez grand pour conduire à un résultat constant. On y verra aussi, d'une manière frappante, l'influence des causes générales sur le rapport dont il s'agit, qui a varié toutes les fois que la législation a changé.

» Le gouvernement a publié les *Comptes généraux de l'administration de la justice criminelle*, pendant les neuf années écoulées depuis 1825 jusqu'à 1833 ; c'est dans ce recueil authentique, et présenté avec un soin remarquable, que j'ai puisé tous les documents dont j'ai fait usage. Le nombre des procès jugés annuellement par les cours d'assises, a été d'à peu près 5000, et celui des accusés d'environ 7000. Depuis 1825 jusqu'à 1830 inclusivement, la législation n'a pas changé, et les décisions des jurys ont été rendues à la majorité d'au moins sept voix contre cinq, sauf l'intervention de la cour dans les cas de deux voix seulement de différence. En 1831, cette intervention a été supprimée, et l'on a exigé la majorité d'au moins huit voix contre quatre, ce qui a dû rendre les acquittements plus fréquents. Le rapport de leur nombre à celui des accusés pendant l'intervalle des six premières années s'est trouvé égal à 0,39, en négligeant les millièmes ; une seule année, il s'est abaissé à 0,38, et une autre année, il s'est élevé à 0,40 ; d'où il résulte que dans cette période, il n'a varié, d'une année à une autre, que d'un centième de part et d'autre de sa valeur moyenne. On peut donc prendre 0,39 pour la valeur de ce rapport, et 0,61 pour le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés, sous l'empire de la législation antérieure à 1831.

A cette même époque, le rapport du nombre des condamnations prononcées à la majorité *minima* de sept voix contre cinq, au nombre total des accusés, a été 0,07, et il a aussi très peu varié d'une année à une autre. En retranchant cette fraction de 0,61, il reste 0,54 pour la proportion des condamnations qui ont eu lieu à plus de sept voix contre cinq; le rapport du nombre des acquittements à celui des accusés, aurait donc été 0,46, si l'on eût exigé une majorité d'au moins huit voix contre quatre; or, c'est effectivement ce qui est arrivé pendant l'année 1831, de sorte que la différence entre ce rapport conclu des années précédentes et celui qui a été observé, ne se trouve que dans les millièmes, que j'ai négligés dans ces citations.

» En 1832, en conservant la même majorité *minima* qu'en 1831, la loi a prescrit la question des *circonstances atténuantes*, entraînant, dans le cas de l'affirmative, une diminution de peine; l'effet de cette mesure a dû être de rendre plus faciles les condamnations par les jurys; mais dans quelle proportion? C'est ce que l'expérience seule pouvait apprendre, et qu'on ne pouvait pas calculer d'avance, comme l'augmentation des acquittements, qui avait eu lieu par un changement dans la plus petite majorité. L'expérience a fait voir qu'en 1832 la proportion des acquittements s'est abaissée de 0,46 à 0,41; elle est restée la même, à un millième près, dans l'année 1833, pour laquelle la législation n'a pas changée : le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés, avant, pendant et après 1831, a donc été successivement 0,61, 0,54, 0,59, de manière que l'influence de la question des circonstances atténuantes sur l'esprit des jurés s'est trouvée moindre, dans le rapport de 0,2 à 0,7, ou de 2 à 7, que l'effet d'une voix de plus exigée dans la majorité.

» Pendant ces deux années 1832 et 1833, le nombre des procès politiques soumis aux cours d'assises a été considérable; on l'a retranché du nombre total des procès criminels, dans l'évaluation qui a donné 0,41 pour la proportion des acquittements; en y ayant égard, on trouve que cette proportion s'élèverait à près de 0,43; ce qui montre déjà l'influence du genre des affaires sur le nombre des acquittements prononcés par les jurys. Cette influence est rendue tout-à-fait évidente dans les *comptes généraux;* les procès criminels y sont classés en deux divisions principales : ceux qui ont pour objet des vols ou attentats contre les propriétés; ceux qui se rapportent à des attentats contre les personnes, et dont le nombre est généralement le tiers de celui des premiers, ou le quart du nombre total des affaires. Dans la première division, le rapport du nombre des acquittements

à celui des accusés n'a été que 0,34 ; dans la seconde, il s'est élevé à 0,52, c'est-à-dire que le nombre des acquittements a même surpassé de 0,04, celui des condamnations. Depuis 1825 jusqu'à 1830, les valeurs annuelles de chacun de ces deux rapports ont varié seulement d'environ 0,02 de part et d'autre de ces fractions 0,34 et 0,52. La différence qu'elles présentent semble indiquer une plus grande sévérité de la part des jurés pour les vols que pour les attentats contre les personnes, soit parce qu'ils croient les premiers plus dangereux pour la société, à cause qu'ils sont plus fréquents, soit parce que, dans le cas des vols, les peines sont moins graves en général. Mais une manière différente de juger dans ces deux genres de crimes ne suffirait pas, comme on le verra tout à l'heure, pour produire la grande inégalité dans le nombre des acquittements que l'expérience a fait connaître.

» Les *comptes généraux* mettent encore en évidence d'autres rapports que les grands nombres ont rendus à peu près invariables, et que je citerai, quoique je n'aie pas eu à en faire usage. Ainsi, par exemple, depuis 1825 jusqu'à 1833, le rapport du nombre des femmes mises en jugement au nombre total des accusés a été annuellement de 0,18 ou 0,19 ; une seule fois il s'est élevé à 0,20, et une seule fois il est descendu à près de 0,16. Il est constamment plus grand dans les affaires de vols que dans les cas d'attentats contre les personnes ; la proportion des acquittements est aussi plus considérable pour les femmes que pour les hommes, et s'élevait pour elles à 0,46, à l'époque où elle n'était que 0,39 pour les accusés des deux sexes.

» Mais la constance de ces diverses proportions, qui s'observe chaque année dans la France entière, n'a plus lieu lorsque l'on considère les cours d'assises isolément. La proportion des acquittements varie notablement d'une année à une autre pour un même département, et sous une même législation ; ce qui montre que dans le ressort d'une cour d'assises, le nombre annuel des affaires criminelles n'est point assez grand pour que les irrégularités des votes des jurés se balancent, et que le rapport du nombre des acquittements à celui des accusés parvienne à la permanence. Ce rapport varie encore plus d'un département à un autre ; et le nombre des procès dans chaque ressort de cours d'assises, lors même que l'on réunit les résultats connus de plusieurs années, n'est pas non plus assez considérable pour qu'on puisse décider, avec un probabilité suffisante, quelles sont les parties de la France où les jurys ont plus ou moins de tendance à la sévérité. Il n'y a guère que le département de la Seine où les procès criminels

soient assez nombreux pour que le rapport annuel qui s'observe entre le nombre des acquittements et celui des accusés ne soit pas très variable, et puisse être comparé à celui qui a lieu dans la France entière. Le nombre des individus traduits chaque année devant la cour d'assises de Paris est d'environ 800, ou à peu près le neuvième du nombre correspondant pour toute la France. Depuis 1825 jusqu'à 1830, la proportion des acquittements a varié entre 0,27 et 0,40, et sa valeur moyenne n'a été que 0,35, tandis qu'elle s'élevait à 0,39, ou à 0,04 de plus, pour la France entière. Mais le rapport du nombre des condamnations au nombre des accusés, rendues à la plus petite majorité de sept voix contre cinq, a très peu différé pour Paris de ce qu'il était pour l'ensemble de toutes les cours d'assises.

» Telles sont les données que l'expérience a fournies jusqu'à présent sur les décisions des jurys. L'objet précis de la théorie est de calculer d'après ces données, quand elles seront complètes, pour un jury composé d'un nombre quelconque de personnes, jugeant à une majorité aussi quelconque, et pour un très grand nombre de jugements, la proportion des acquittements et des condamnations qui aura lieu très probablement, et la chance de l'erreur d'un jugement, soit qu'il condamne, soit qu'il absolve. Le produit de la probabilité de l'erreur d'un jugement de condamnation, multipliée par la chance qu'il aura lieu, est la mesure véritable du danger auquel la société expose un accusé non coupable; le produit de la chance d'erreur d'un acquittement et de la probabilité qu'il sera prononcé, est celle du danger que court la société elle-même, et qu'il lui importe également de connaître, puisque c'est l'imminence de ce danger qui peut seule justifier l'éventualité d'une injuste condamnation. Dans cette importante question d'humanité et d'ordre public, rien ne pourrait remplacer les formules analytiques qui expriment ces diverses probabilités. Sans leur secours, s'il s'agissait de changer le nombre des jurés, ou de comparer deux pays où il fût différent, comment saurait-on qu'un jury composé de douze personnes, et jugeant à la majorité de huit voix au moins contre quatre, offre plus ou moins de garantie aux accusés et à la société, qu'un autre jury composé de neuf personnes, par exemple, prises sur la même liste qu'auparavant, et jugeant à telle ou telle majorité? Comment déciderait-on si la combinaison qui existait avant 1831, d'une majorité d'au moins sept voix contre cinq avec une intervention des juges dans le cas du *minimum*, est plus avantageuse ou moins favorable que celle qui va avoir lieu maintenant, de la même majorité avec l'influence

de la question des circonstances atténuantes? On dira tout à l'heure de quelle manière le calcul décide entre ces deux combinaisons.

» Les formules de probabilité dont on vient de définir l'objet, et que l'on trouvera dans cet ouvrage, ont été déduites, sans aucune hypothèse particulière, des règles générales et connues. Elles renferment deux quantités spéciales qui dépendent de l'état moral du pays, du mode de procédure criminelle actuellement en usage, et de l'habileté des magistrats chargés de la diriger. L'une exprime la probabilité qu'un juré pris au hasard ne se trompera pas dans son vote; l'autre est la probabilité, avant l'ouverture des débats, de la culpabilité d'un accusé pris également au hasard. Ce sont les deux éléments essentiels de la question des jugements criminels; le premier est indépendant du second, mais celui-ci peut dépendre de l'autre. Leurs valeurs numériques doivent être conclues des données de l'expérience, de même que les constantes contenues dans les formules de l'astronomie sont déduites des observations. La solution entière du problème que l'on s'est proposé dans ces recherches exigeait donc le concours de la théorie et de l'expérience. Celle-ci laissant encore beaucoup à désirer, on a déterminé les valeurs actuelles des deux élémens aussi bien qu'il a été possible, d'après les données précédentes, qui pourront être complétées par la suite. La loi nouvelle exige que le jury fasse connaître les cas où sa décision a été rendue à la majorité de sept voix contre cinq; on pourra donc mentionner dans les *comptes généraux*, le nombre de fois où cette circonstance aura eu lieu, séparément dans les cas de vols et dans les cas d'attentats contre les personnes, et séparément aussi pour les accusés des deux sexes. Il sera possible alors de calculer, pour ces divers cas, les valeurs des deux éléments de la question, tandis que celles qui ont pu être déterminées, se rapportent, sans distinction du sexe des accusés, à des affaires de toutes natures, dans la proportion où elles se présentent annuellement. Cependant on a fait abstraction des affaires politiques, dont le nombre, en 1832 et 1833, eût été assez considérable pour induire en erreur sur les conséquences relatives à ces deux années. Sous l'empire d'une même législation, chacun de ces deux élémens, par sa nature, pourra varier progressivement, et n'avoir pas non plus la même valeur dans les différentes parties de la France. C'est ce qu'une longue suite d'observations, et les calculs dont elles seront la base, pourront apprendre à nous ou à nos successeurs.

» Voici actuellement l'énoncé des résultats numériques que l'on trouvera

dans cet ouvrage, et qui se rapportent aux quatre époques récentes où la législation a été différente : aux années antérieures à 1831, à cette année 1831, aux années postérieures, et enfin à l'époque actuelle.

» Avant 1831, la probabilité qu'un juré ne se trompait pas dans son vote était un peu au-dessous de $\frac{3}{4}$ pour la France entière, et un peu au-dessus de cette fraction pour le département de la Seine en particulier. Le sens précis de ce résultat du calcul et de l'observation est que, si l'on eût pris au hasard un très grand nombre de jurés, 10000 par exemple, et qu'on leur eût soumis les affaires criminelles de toutes natures qui se jugent en France, pendant plusieurs années, au nombre de 500000 pour fixer les idées, les trois quarts du produit de 10000 et de 50000 exprimeraient, à très peu près, le nombre des votes de condamnation ou d'acquittement qu'on doit regarder comme vrais, c'est-à-dire, condamnant des accusés coupables, ou absolvant des accusés dont la culpabilité n'était pas assez probable pour rendre leur condamnation nécessaire. Malgré une plus grande expérience des procès criminels que les juges ont sans doute, leur chance de ne pas se tromper dans leurs votes est cependant peu différente de celle des jurés, du moins dans les cas les plus douteux où la majorité du jury ne s'est formée qu'à sept voix contre cinq. En effet, ces cas se sont présentés au nombre de 1911 pendant les cinq années écoulées depuis 1826 jusqu'à 1830; la Cour d'assises, composée alors de cinq conseillers, et appelée, dans ce cas, à intervenir, s'est jointe 314 fois à la minorité du jury; or, elle aurait dû s'y joindre seulement 291 fois, en supposant la probabilité de ne pas se tromper égale pour les jurés et pour les juges; et quoique ces deux nombres 314 et 291 ne soient pas assez considérables pour décider à quel point cette hypothèse peut s'écarter de la vérité, leur peu de différence suffit pour prouver qu'il doit en exister aussi fort peu entre les chances d'erreur des juges et des jurés. La chance d'erreur de ceux-ci ne provient donc pas, comme on pourrait le croire, de leur défaut d'habitude : il y a lieu de penser que sa cause principale est l'arbitraire qui reste dans la conscience de chacun, juge ou juré, sur le degré de probabilité nécessaire pour qu'un homme en condamne un autre.

» Le calcul combiné avec l'observation, montre aussi qu'en France la probabilité qu'un accusé est coupable, quand il paraît devant les cours d'assises, pour une affaire de nature quelconque, a 0,64 pour valeur; à Paris elle est notablement plus grande, et s'élève à 0,68; ce qu'on doit regarder comme un fait, qui pourrait tenir à l'habileté des magistrats, ou

à d'autres causes. Si les accusés étaient jugés uniquement d'après l'information antérieure à l'ouverture des débats, on devrait donc, dans un très grand nombre d'affaires, annuellement par exemple, en condamner 64 ou 68 sur 100; dans les six années qui ont précédé 1831, la proportion des condamnations différait peu de celles-là, puisqu'elle était 0,61 en France et 0,65 à Paris; mais une condamnation, lorsqu'elle était prononcée, augmentait, dans un très grand rapport, la probabilité de culpabilité qui avait lieu auparavant.

» Je ferai remarquer que cette probabilité antérieure aux débats, surpasse le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés. Dès que la première de ces deux fractions est plus grande que $\frac{1}{2}$, on démontre, en effet, que la seconde doit toujours être inférieure à l'autre, ou du moins le contraire, s'il n'est pas impossible, serait hors de toute vraisemblance, pour un nombre d'affaires qu'on suppose très grand. C'est un point de cette théorie sur lequel il importe le plus d'appeler l'attention. Il en résulte que, quelles que soient les modifications que l'on fasse subir au jury, et la majorité que l'on exigera pour ses décisions, tant que rien ne sera changé au mode de la procédure criminelle, on doit regarder la fraction 0,64 comme une limite que ne pourra jamais dépasser la proportion des condamnations annuelles dans la France entière, qu'elle atteindrait s'il n'y avait aucune chance d'erreur dans le vote des jurés, et dont elle s'approchera de plus en plus à mesure que cette chance diminuera davantage. Toutefois, cette probabilité 0,64, de la culpabilité avant l'ouverture des débats, se rapporte à une affaire quelconque qui sera prise au hasard parmi celles que les cours d'assises ont à juger; elle peut être différente, lorsque l'on considère séparément une classe spéciale de procès; et il faut qu'elle soit plus grande dans les accusations de vols, puisque la proportion des condamnations, qu'elle doit toujours surpasser, s'élève alors à 0,66. Réciproquement, si cette proportion particulière surpasse sa valeur générale, cela ne tient pas uniquement à une plus grande sévérité des jurés quand il s'agit de crimes contre les propriétés. Cette différence provient aussi de ce que, par la nature de ces crimes, les magistrats chargés de l'information antérieure, parviennent à établir une plus grande probabilité que l'accusé est coupable.

» Toutes choses d'ailleurs égales, il est évident que la proportion des condamnations diminuerait à mesure que l'on exigerait du jury une plus grande majorité. S'il fallait, comme en Angleterre, l'unanimité des douze

jurés, soit pour condamner, soit pour absoudre, la probabilité d'une condamnation différerait peu d'un 50e, et celle d'un acquittement serait à peu près moitié moindre; ce qui rendrait les décisions très difficiles, à moins qu'il n'y eût le plus souvent une sorte d'arrangement entre les jurés, et qu'une partie d'entre eux ne fissent le sacrifice de leur opinion. On voit même que, sans cela, les acquittements unanimes seraient plus rares et plus difficiles dans le rapport du double au simple.

» D'après ces valeurs $\frac{3}{4}$ et 0,64 des deux éléments que renferment les formules de probabilités, et qui ont été déduites des observations antérieures à 1831, on trouve 0,06 pour la probabilité de l'erreur d'une condamnation rendue à la majorité de sept voix contre cinq; mais, dans ce cas, si la majorité de la cour se joignait à celle du jury, ce qui était nécessaire pour une condamnation définitive, cette probabilité était réduite au 7e de sa grandeur. Tant à cette majorité qu'à une plus grande, la proportion des condamnés non coupables devait être, avant 1831, un peu au-dessus de 15 dix-millièmes du nombre des accusés, ou d'à peu près 10 ou 11 par année dans toute la France. En même temps, la proportion des accusés coupables et acquittés, devait s'élever à un peu plus d'un 30e, c'est-à-dire à environ 250 chaque année. Mais on ne doit pas perdre de vue le sens que nous attachons à ces mots *coupable* et *non coupable*, qui a été expliqué plus haut, et duquel il résulte que la première proportion n'est qu'une limite supérieure du nombre des condamnés réellement innocents, tandis que la seconde est, au contraire, une limite inférieure de celui des individus acquittés, quoiqu'ils ne soient point innocents. Il ne faut pas non plus oublier que la probabilité de l'erreur des jugements, que nous concluons du calcul et de l'observation, se rapporte à l'ensemble des procès qui sont soumis pendant une ou plusieurs années aux cours d'assises : déterminer la chance d'erreur d'un jugement rendu dans une affaire connue et isolée, est impossible, selon moi, à moins de fonder le calcul sur des hypothèses tout-à-fait précaires, qui conduiraient à des résultats très différents, et, à peu près, à ceux qu'on voudrait, suivant les suppositions que l'on aurait adoptées.

» En 1831, la nécessité de huit voix au moins contre quatre pour la condamnation, a dû, d'après le calcul, abaisser la proportion des condamnés non coupables à un millième du nombre total des accusés, et élever celle des coupables acquittés à un peu plus d'un dixième, c'est-à-dire à près du quart des acquittements prononcés.

» Dans les années suivantes, où la question des circonstances atténuantes

a été introduite, le nombre des condamnations s'est accru, et est devenu 0,59 du nombre des accusés, au lieu de 0,54 qu'il était en 1831. Cette proportion 0,59 s'étant ainsi rapprochée de la probabilité 0,64, antérieure aux débats, que les accusés soient coupables, il s'en est suivi que celle de l'erreur du vote des jurés a diminué; et la probabilité qu'un juré ne se trompe pas dans son vote, qui était précédemment un peu au-dessous de $\frac{3}{4}$, est devenue presque égale à $\frac{4}{5}$. Dans cet état de choses, la proportion des condamnés non coupables n'était plus qu'un 4000e du nombre des accusés, ou moins de deux condamnés par an, pour toute la France; et quant à celle des accusés coupables et acquittés, sa valeur devait être 0,035, ou à peu près 250 individus chaque année, comme avant 1831.

» On ne peut pas savoir d'avance si le secret imposé aux votes des jurés par la loi nouvelle, augmentera ou diminuera leur chance de ne pas se tromper. En supposant qu'elle reste la même, et qu'elle ait pour mesure la fraction $\frac{4}{5}$, comme auparavant; le nombre des condamnations augmentera, à raison de la majorité d'au moins sept voix contre cinq, substituée à celle d'au moins huit contre quatre; ce nombre sera compris entre 0,62 et 0,63 de celui de tous les accusés; en même temps la proportion des condamnations erronées s'élevera à 0,0016, ou au sextuple de ce qu'elle était dans les années précédentes; c'est-à-dire à environ onze par an dans la France entière, comme avant 1831; mais le nombre des coupables acquittés sera beaucoup moindre qu'à aucune autre époque, et s'abaissera à 0,014 du nombre des accusés. Par rapport aux chances d'erreur des condamnations, il y a donc très peu de différence entre la législation antérieure à 1831 et celle qui nous régit aujourd'hui; la condition de majorité étant la même aux deux époques, l'effet de l'intervention de la cour qui pouvait avoir lieu autrefois se trouve balancé à très peu près par celui de la question des circonstances atténuantes; mais relativement aux chances d'erreurs des acquittements, l'avantage est du côté de la législation actuelle, dans le rapport de cinq à deux.

Le caractère distinctif de cette nouvelle théorie de la probabilité des jugements est donc de déterminer d'abord, d'après les données de l'observation dans un très grand nombre d'affaires, la chance d'erreur des votes des juges et celle de la culpabilité des accusés avant l'ouverture des débats. Elle doit convenir à toutes les espèces nombreuses de jugements; à ceux de la police correctionnelle, de la justice militaire, de la justice civile, pourvu que l'on ait, dans chaque espèce, les données suffisantes pour la détermination des deux éléments de la question. Elle doit aussi s'appliquer aux ju-

gements, que je n'ai pas besoin de qualifier, qui ont été rendus en très grand nombre par les tribunaux extraordinaires, pendant les temps malheureux de la révolution; mais à cet égard il est indispensable d'entrer dans quelques explications afin qu'il ne reste aucun doute sur la généralité et l'exactitude de la théorie. La difficulté que ce cas d'exception présente n'a point échappé à des personnes qui voulaient bien écouter avec intérêt les résultats de mon travail.

» Un accusé peut être condamné, ou parce qu'il est coupable, et que les juges ne se trompent pas, ou parce qu'il est innocent, et que les juges se trompent. Le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés ne varie pas lorsque la probabilité que l'accusé est coupable avant le jugement, et celle de l'erreur du vote de chaque juge, se changent l'une et l'autre dans leurs compléments à l'unité. Il demeure le même, par exemple, quand ces probabilités sont $\frac{3}{4}$ et $\frac{2}{3}$, et quand elles ne sont que $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{3}$. Il a aussi une même valeur, lorsqu'elles diffèrent toutes deux très peu de la certitude, ou de l'unité, et lorsqu'elles sont toutes deux presque nulles; et dans ces cas extrêmes, le nombre des condamnations s'écarte très peu de celui des accusations. Par cette raison les équations qu'il faut résoudre pour déterminer les grandeurs de ces deux probabilités sont toujours susceptibles de deux solutions réelles et inverses l'une de l'autre. Toutefois, chacune de ces deux solutions a un caractère qui la distingue : en adoptant l'une, la probabilité qu'un accusé condamné est coupable sera plus grande que celle de son innocence; le contraire aura lieu en adoptant l'autre. Dans les cas ordinaires, c'est donc la première solution qu'on doit choisir; car il ne serait pas raisonnable de supposer que les tribunaux fussent injustes ou jugeassent le plus souvent au rebours du bon sens. Mais il n'en est pas de même quand les jugements sont rendus sous l'influence des passions; ce n'est plus alors la racine raisonnable des équations, c'est l'autre solution qu'il faut employer, et qui donne aux condamnations une si grande probabilité d'injustice. C'est ainsi que cette anomalie sociale, de tribunaux dont la plupart des jugements sont erronés, se trouve comprise dans la généralité des formules algébriques. Dans cette théorie, l'iniquité du juge et la passion de l'accusateur sont considérées comme des causes d'erreur, aussi bien qu'une trop grande pitié ou un excès d'indulgence; et le calcul est établi sur le résultat des votes, quels que soient les motifs qui les ont dictés.

» Dans les tribunaux de police correctionnelle, le rapport du nombre des acquittements à celui des accusés est compris entre 0,14 et 0,15, d'après la

moyenne de neuf années et pour la France entière. Cette seule donnée ne suffit pas pour déterminer la probabilité antérieure au jugement, de la culpabilité de l'accusé, et la chance d'erreur du vote de chaque juge; en supposant les jugements prononcés par trois juges, ce qui paraît avoir lieu généralement, il faudrait aussi savoir suivant quelle proportion les condamnations ont eu lieu à l'unanimité, ou à la simple majorité de deux voix contre une. Mais quelle que soit cette proportion, qui n'est pas connue, on peut du moins s'assurer que la probabilité que les juges des tribunaux de police correctionnelle ne se trompent pas dans leurs votes, est supérieure à celle qui avait lieu pour les jurés avant la question des circonstances atténuantes; et si l'on assimile, à la vérité un peu gratuitement, le vote de ces juges à celui des jurés depuis que cette question a été introduite, et que l'on prenne $\frac{4}{5}$ pour la probabilité qu'il n'est point erroné, on trouve $\frac{19}{20}$ pour la probabilité, avant le jugement, de la culpabilité des accusés. Cette probabilité, après leurs condamnations, serait encore plus grande et ne différerait de l'unité que de 0,006; mais la proportion des coupables acquittés s'éleverait à près d'un 10e, ou aux deux tiers du nombre total des acquittements.

» Les tribunaux militaires se composent de sept juges; les condamnations ne peuvent être prononcées qu'à la majorité d'au moins cinq voix contre deux; on évalue leur nombre aux deux tiers de celui des accusations; ce qui est à peu près la même proportion que dans les cours d'assises avant 1831 et à l'époque actuelle. Cette seule donnée ne suffisant pas pour déterminer les valeurs spéciales des deux quantités contenues dans les formules de probabilité, on est donc obligé de faire une hypothèse, plus ou moins vraisemblable, sur l'une de ces valeurs : si l'on suppose que la probabilité de ne pas se tromper soit égale à $\frac{4}{5}$ pour un juge militaire, comme pour un juré, on trouve 0,77 et 0,98, pour les probabilités que l'accusé est coupable avant le jugement et après qu'il est condamné, et un peu plus de 0,011 pour la proportion des coupables acquittés. Quoi que la probabilité 0,98 approche beaucoup de la certitude, cependant la proportion des condamnés non coupables s'éleverait à $\frac{1}{90}$ du nombre des accusés; mais il convient d'observer que les conseils de guerre comprennent dans leurs attributions, les procès criminels et ceux de simple police correctionnelles; et il y a lieu de croire que c'est dans ceux-ci que se trouve le plus grand nombre de condamnations erronées; cette qualification étant prise d'ailleurs dans le sens qui a été expliqué plus haut. Quoi qu'il en soit, en comparant la justice militaire aux jurys sous la législation actuelle, il

résulte des proportions citées précédemment que les chances d'erreur seraient huit ou dix fois moindres dans les cours d'assises, soit pour les acquittements, soit pour les condamnations.

» Lorsqu'il s'agit de jugements en matière civile, les formules de probabilités, au lieu de deux quantités spéciales, n'en contiennent plus qu'une, celle qui exprime la probabilité que chaque juge ne se trompe pas dans son vote. Dans les tribunaux de première instance, les jugements sont rendus par trois juges, en général, selon le renseignement qui m'a été donné; mais on ne connaît pas le rapport du nombre de cas où ils prononcent à l'unanimité, au nombre de cas où ils décident à la simple majorité de deux voix contre une; et, faute de cette donnée, il n'est pas possible de calculer directement la chance d'erreur de leurs votes. Pour les jugements dont il est fait appel devant les cours royales, on peut calculer cette chance en comparant le nombre de ceux qui sont confirmés au nombre de ceux qui ne le sont pas, et supposant qu'elle soit la même pour les juges des deux degrés successifs. Quoique cette hypothèse s'écarte peut-être beaucoup de la vérité, je l'ai admise cependant, afin de pouvoir donner un exemple du calcul de l'erreur à craindre dans les jugements en matière civile. La vérité ou le bon droit résulterait de la décision, nécessairement unanime, de juges qui n'auraient aucune chance de se tromper; dans chaque affaire *ce bon droit absolu* est une chose inconnue: néanmoins, on entend par des votes et des jugemens *erronés* ceux qui lui sont contraires; et la question consiste à déterminer leurs probabilités, ou ce qui est la même chose, les proportions suivant lesquelles ils auraient lieu, à très peu près et très probablement, dans des nombres de cas suffisamment grands.

» On trouve dans le *Compte général de l'administration civile*, récemment publié, le nombre des jugements de première instance qui ont été confirmés par les cours royales, et celui des jugements qu'elles ont cassés, pendant les trois derniers mois de 1831, et les années 1832 et 1833. Le rapport du second de ces deux nombres à leur somme, a un peu moins de 0,32 pour valeur dans la France entière; il n'a pas varié d'une année à l'autre d'un 50ᵉ de cette valeur moyenne; en sorte que malgré la diversité des affaires qui ont dû se présenter, et sans doute aussi l'inégale instruction des magistrats de tout le royaume, il a suffi cependant d'environ 8000 arrêts prononcés annuellement pour que le rapport dont il s'agit atteignît presque une valeur constante; ce qui offre encore un exemple bien remarquable de la loi universelle des grands nombres.

Au moyen de la valeur 0,32 de ce rapport, et en prenant le nombre sept pour celui des conseillers de cours royales qui prononcent les arrêts d'appel en matière civile, on trouve 0,68, ou un peu plus de $\frac{2}{3}$, pour la probabilité qu'un de ces conseillers, ou un juge de première instance, pris au hasard dans la France entière, ne se trompe pas en opinant dans une affaire, prise aussi au hasard, parmi celles qui sont soumises annuellement aux deux degrés de juridictions. Il est possible que cette probabilité soit différente dans les affaires jugées en première instance et dont les parties n'ont point appelé. D'après cette fraction 0,68, la probabilité qu'un arrêt de cour d'appel est conforme au bon droit a pour valeur 0,646, quand il s'accorde avec le jugement de 1re instance, et 0,203 seulement quand il lui est contraire; dans le premier cas la probabilité que l'arrêt est erroné, n'est que 0,036; dans le second cas, elle s'élève à 0,114. On en conclut que sur un très grand nombre d'arrêts des cours royales, la proportion de ceux qui ne sont pas conformes au bon droit s'écarte très probablement fort peu de la somme des deux dernières fractions, ou de 0,15. Si l'un de ces arrêts, erroné ou non, était soumis à la révision d'une seconde cour royale, il y aurait la probabilité 0,754 qu'il serait confirmé, ou un peu plus de trois à parier contre un.

Les questions qui sont traitées dans cet ouvrage pouvant, si je ne me trompe, intéresser des personnes auxquelles l'analyse mathématique n'est pas familière, j'ai cru utile d'exposer d'abord, avec quelque développement les résultats qu'il contient, et les principes qui en sont la base. Il sera divisé en deux sections : la première renfermera les règles générales et les formules les plus usuelles des probabilités; on trouvera dans la seconde leur application à la question spéciale de la probabilité des jugements.

L'Académie arrête que la séance publique de cette année aura lieu le lundi, 28 décembre.

Cette séance commencera à 1 heure précise.

Les commissions qui, surchargées de travail, ne pourront point avoir terminé leurs rapports pour cette première séance publique, les réserveront pour une seconde, dont l'époque sera ultérieurement fixée.

La section de minéralogie présente la liste suivante de candidats pour la place vacante dans son sein, par le décès de M. Lelièvre :

1°. M. Élie de Beaumont ;
2°. M. Dufrénoy ;
3°. M. Puillon-Boblaye.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la séance prochaine. MM. les membres de l'Académie en seront prévenus par billets à domicile.

La séance est levée à 5 heures.

F.

Compte rendu de la séance du 12 octobre. ASTRONOMIE. — *Comète de Halley*.

Page 207,	ligne 19,	$\omega + \theta - \Omega$, *lisez* $\varpi + \theta - \Omega$
Ibid.,	28,	1682 à 1759, *lisez* 1759 à 1835
Ibid.,	29,	54° 59′ 10″, *lisez* 55° 9′ 10″
Ibid.,	30,	304° 21′ 38″, *lisez* 304° 31′ 38″
208,	5,	*idem*
Ibid.,	6,	54° 59′ 10″, *lisez* 55° 9′ 10″

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, nº 19, 1835, in-4º.

Exposition des produits de l'Industrie française en 1834. — *Extrait du Rapport fait au jury; par* M. le vicomte HÉRICART DE THURY; in-8º.

Société royale d'Horticulture. — Rapport sur la Culture du cresson, dans la cressonnière artificielle de M. Cardon; par le même, in-8º.

Rapport sur le Concours pour un Manuel pratique propre à guider les habitans des campagnes dans les constructions rustiques; par le même; in-8º.

Rapport sur le Concours pour le Percement des puits forés suivant la méthode artésienne; par le même; 1835, in-8º.

Remarques à l'occasion du Rapport fait à l'Académie sur les recherches statistiques du docteur Civiale; par M. NAVIER; in-8º.

The Journal of the royal geographical Society of London; volume the fifth, part 2, Londres, 1835, in-8º.

Meridian Ephemeris of the sun and planets; pour l'année 1836; Londres, 1835, in-8º.

Idrologia minerale ossia storia di tutte le sorgenti d'acque minerali; par M. B. BERTINI; Turin, 1822, in-8º.

Rendiconto medico del ven[do] *spedale maggiore de' SS. Maurizio e Lazaro per il* 1835; *par le même;* Turin, 1834, in-8º.

Statistica nosologica dal 1821 *al* 1833; *par le même;* Turin, 1835, in-8º.

Astronomische Nachrichten; nº 294; in-4º.

Flora Batava; 103ᵉ livraison in-4º.

Rapport officiel sur la Réunion des médecins et naturalistes allemands de Stuttgard, en septembre 1834; *par* MM. KIELMEYER *et* JÆGER; *Stuttgard;* 1835, in-4º. (En allemand.)

Sur les Mammifères fossiles qui ont éte trouvés dans le Wurtemberg; par M. Jæger; Stuttgard, 1835, in-folio.

Sur la Narcine, nouvelle espèce de Raie électrique, avec un tableau synoptique des raies électriques; par M. Henle; Berlin, 1834, in-4°. (En allemand.)

New mode of constructing and propelling steam boats and other vessels; par M. A. Plantou. (M. Dupin est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Histoire Naturelle des Iles Canaries; par MM. Barker-Webb *et* Sabin Berthelot; 1re livraison, in-folio, et 1re livraison de planches, 1835.

Théorie de l'Homme intellectuel et moral; par M. H. Cros; tome 2e, Paris, 1836, in 8°.

Élémens de Zoologie; par M. Milne Edwards; Paris, 1835, in-8°.

Géographie générale comparée, ou Étude de la Terre; par M. Karl Ritter; *traduit de l'allemand par* MM. Buret *et* Desor; tome 2e, in-8°, Paris, 1835.

Cours de Physique de l'École Polytechnique; par M. Lamé; tome 1er, Paris, 1836, in-8°.

Instructions nautiques sur les côtes de la Patagonie, etc., etc.; par M. Darondeau; Paris, 1835, in-8°.

Diachirismos de médicamens simples pour le traitement des maladies; par M. Comet; 2e édition, Paris, 1836; in- 8°.

Note sur le mouvement vibratoire longitudinal de quelques corps solides; par M. Peyré, Versailles, 1835, in-8°.

Société royale d'Agriculture et de Commerce de Caen. — Des Causes de la diminution du commerce des chevaux en Normandie; par M. Caillieux; Caen, 1835, in-8°.

Extrait des Annales des Sciences. — Note sur la Seiche à six pattes; par M. de Férussac; in-8°.

A MM. les membres de l'Académie des Sciences de Paris; par M. Bonhoure; Paris; 1835, in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Vie de Galilée; par M. Peyrot; Paris, 1835, in-18.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 12, tome 1er, in-8°.

Bulletin clinique de M. Fossone, n° 8, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des sciences médicales; n° 50, 3e année, 6e livraison, in-8°.

Gazette médicale; tome 3, n° 50.

Gazette des Hôpitaux; nos 146 — 148.

Éphémérides de la Comète de Halley.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 DÉCEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Henry* adresse un paquet cacheté pour être déposé aux archives.

M. *Demonville* transmet un nouveau mémoire sur l'astronomie.

L'Académie ayant appris, par la lecture de la première phrase du mémoire, que, suivant M. Demonville, le soleil n'est qu'à 3000 lieues de distance de la terre; que d'après lui, aussi, dans les anciennes observations de parallaxe faites au cap de Bonne-Espérance et à Berlin, Lacaille et Lalande n'observaient pas la même lune, a refusé de nommer des commissaires.

MÉTÉOROLOGIE. — *Aurore boréale observée à Nîmes.*

L'aurore boréale dont M. Arago avait soupçonné l'existence dès la matinée du 18 novembre dernier, et cela d'après les mouvemens irréguliers de l'aiguille aimantée, a été observée à Nîmes par M. Valz, entre 8 et 10 heures du soir. A 9 heures, pendant le maximum d'intensité du phénomène, des rayons rouges s'élevaient jusqu'au zénith. On voyait à l'horizon un espace rayonnant assez vif. Il ne se forma point d'arc.

MÉCANIQUE. — *Lettre de* M. JOBARD (de Bruxelles) *sur un soufflet employé au Japon, suivant* M. *Breton de Nantes, et dans lequel le moteur est la force élastique de la vapeur d'eau.*

Les Japonais se sont tellement identifiés, depuis quelques années, avec les sciences et les arts de l'Europe, ainsi qu'on a pu le voir dans le compte que nous avons rendu (p. 193) du voyage de M. *Siebold*, qu'il faudra maintenant ne pas trop se hâter de leur attribuer les inventions qu'on trouvera en usage dans leurs usines ou qui seront seulement décrites dans leurs ouvrages.

MÉTÉOROLOGIE. — *Météore lumineux observé à Lille* (département du Nord).

M. Arago annonce que M. Delezenne, régent au collége de *Lille*, a observé LE 13 NOVEMBRE dernier (l'heure n'est pas indiquée) « une étoile » filante, plus grande et plus brillante que Jupiter, et qui laissait derrière » elle une traînée d'étincelles semblable en tout point à la traînée qui » suit une fusée à baguette. Le météore se dirigeait du sud-ouest au » nord-est. »

On se rappelle, sans doute, que l'incendie d'une grange, près de Belley, eut lieu précisément dans la nuit du 13 novembre. On n'aura pas non plus oublié combien cette date mérite de fixer l'attention des observateurs.

ASTRONOMIE. — *Perturbations de la comète de Halley.*

M. Valz écrit à M. Arago que les calculs de M. Rosenberg et ceux de M. de Pontécoulant ne s'accordent pas, quoique ce dernier géomètre l'annonce dans sa communication à l'Académie du 23 novembre dernier. M. de Pontécoulant regrettait que l'astronome allemand n'eût pas donné séparément les perturbations résultantes de l'action de chacune des petites planètes pour la période de 1682 à 1759. M. Valz répond que ces perturbations ont été publiées dans le n° 250 des *Astronomische Nachrichten* de M. Schumacher, et qu'en les examinant avec attention, on reconnaît qu'au lieu de se compenser elles s'ajoutent en très grande partie.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Lettre de* M. LONGCHAMP *sur la nature chimique des sources thermales des Pyrénées.*

« M. Cordier a communiqué, dans la dernière séance de l'Académie, quelques particularités observées par M. Philippe, pendant le tremblement de

terre qui s'est fait ressentir dans les Pyrénées, le 27 octobre dernier. Au nombre des phénomènes signalés, se trouve un dégagement d'odeur sulfureuse, que M. Cordier a cru devoir attribuer aux nombreuses sources sulfureuses qui se présentent sur tous les points des Pyrénées. J'aurai l'honneur d'observer que j'ai fait voir dès 1821 (*Ann. de Ch. et de Phys.*) qu'il ne se dégage pas de vestige d'hydrogène sulfuré des sources des Pyrénées, mais seulement de l'azote pur, et je suis revenu amplement sur ce sujet dans un mémoire lu devant l'Académie, le 20 juillet 1834 (*sur les gaz qui se dégagent des eaux thermales*); enfin, j'ai publié en 1832 le résultat de l'analyse de quelques sources sulfureuses des Pyrénées (*Annuaire des eaux minérales*), et ce résultat se trouve encore consigné dans un mémoire lu devant l'Académie des Sciences, le 12 août 1833 (*Considérations sur la constitution intérieure du Globe, etc.*) : il constate qu'il n'y a pas vestige d'hydrogène sulfuré dans les eaux des Pyrénées, mais seulement du sulfure de sodium et de la soude caustique libre ou seulement combinée avec la silice.

» Je ne puis pas nier qu'il se soit fait sentir une odeur sulfureuse au cirque de Troumouse; mais je dis seulement qu'elle ne provient ni des sources, ni du sol, qui est primitif, ni d'aucune crevasse, car il n'en existe pas dans les Pyrénées, comme on en observe dans les pays volcaniques; enfin, si l'on a réellement senti une odeur sulfureuse, elle s'est produite dans l'air, par une réaction quelconque qui se sera passée entre ses éléments. »

M. Cordier répond à cette communication, qu'il est très disposé à s'en rapporter à M. Longchamp sur tout ce qui peut être relatif à la composition chimique des sources minérales des Pyrénées; qu'au surplus, en appelant ces sources sulfureuses, il s'était conformé à une ancienne dénomination et sans prétendre en aucune manière qu'il y eût dégagement d'hydrogène sulfuré.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Température de la terre croissante avec la profondeur.*

M. Mulot fore, en ce moment, à l'abattoir de Grenelle, et aux frais de la ville de Paris, un puits artésien qui est déjà parvenu à la profondeur de 250 mètres (c'est près de deux fois et demi la hauteur de la flèche des Invalides). Dimanche dernier, M. Arago y a fait descendre un thermomètre à maxima, contenu dans un fort cylindre en cuivre, fermé à ses

deux bouts et destiné à prévenir les déformations que l'instrument eût certainement éprouvées sans cela par la pression de l'eau. Retiré ce matin du fond du trou, le thermomètre marquait + 20°,0 centigrades !

En comparant ce nombre à + 10°, 6, qu'on regardait jadis comme la température moyenne de Paris, et supposant l'accroissement de chaleur proportionnel à la profondeur, on trouve que

1° centigrade correspond à un enfoncement de $26^{m},6$ ($81^{pi},9$).

Si l'on prenait + 11°, 0 pour la température moyenne de Paris, ce nombre, qui est, à ce qu'on croit, un tant soit peu trop fort, comparé aux 20 degrés du fond du puits, donnerait :

1° pour $27^{m},8$ ($85^{pi},6$).

L'expérience sera répétée au fur et à mesure de l'avancement du travail.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que, s'il y avait erreur dans la détermination précédente de la température du fond du puits foré de l'abattoir de Grenelle, par l'effet des courants qui pourraient s'établir dans la longue colonne liquide dont il est rempli en très grande partie, cette erreur n'aurait pu que diminuer les 20° de température qu'on a trouvés.

Les personnes qui s'étonnent que la ville de Paris fasse continuer le sondage avec tant de persévérance, n'ont probablement pas songé à une application très utile qui pourra être faite de la nappe liquide inférieure à la craie, dans le cas fort probable où, comme à Elbeuf, elle s'élèvera notablement et en grande abondance au-dessus du sol.

Supposons que cette nappe, il faille aller la puiser à 500 mètres; En divisant 500 par 26,6, on a pour quotient 18,8. Ce nombre, ajouté à 10°,6, température moyenne de la surface à Paris, donne 29,4; c'est donc à la température d'environ 30° centigrades que l'eau jaillirait de terre; or, qui ne voit tout le parti utile et économique qu'on pourrait tirer d'une grande masse inépuisable de liquide à + 30°, pour échauffer des serres, des prisons, des hôpitaux, etc? Il suffirait, évidemment, pour cela, de la faire circuler dans des tuyaux convenablement disposés.

Cette seule observation montrera, je l'espère, que l'expérience en cours d'exécution à Grenelle, envisagée même sous le seul rapport économique, a plus de portée qu'on ne semblait disposé à le croire.

ASTRONOMIE. — *Changements de forme dans la comète de Halley.*

M. *Amici* écrit à M. *Arago* pour lui rendre compte des observations faites à Florence, qui lui paraissent avoir de l'analogie avec les remarques recueillies à Paris et dont tous les journaux ont parlé.

Le 12 octobre, la comète, à l'œil nu, paraissait à M. Amici plus brillante que les étoiles de la grande Ourse. Sa queue avait plus de trois degrés de longueur. Dans la lunette, le noyau était rond, bien terminé et d'environ quatre minutes de diamètre. Vers la portion de ce noyau opposée à la queue, ou bien opposée au Soleil, car c'est la même chose, on voyait six rayons très vifs qui s'étendaient à des distances inégales dans la nébulosité et dont le prolongement eût abouti au centre du noyau.

Les jours suivants, ces rayons avaient totalement disparu. Le 16 on remarqua seulement que le noyau ne paraissait plus circulaire. L'allongement (M. Amici le porte à $\frac{1}{4}$ de minute) s'était opéré vers la région où le 12 on avait vu les *rayons* se former.

PHYSIQUE. — *Observations et expériences relatives à la théorie de l'identité des agents qui produisent la lumière et la chaleur rayonnante; par* M. MELLONI.

(M. Melloni, inscrit depuis trois semaines pour la lecture d'un mémoire, voyant que les nombreuses affaires dont l'Académie est toujours surchargée à la fin de l'année, ne lui permettraient pas de communiquer d'ici à long-temps son travail aux physiciens, s'est déterminé à le présenter comme un article de correspondance. En conséquence, M. Arago en a rendu compte aujourd'hui, au commencement de la séance, mais en se bornant, toutefois, à la partie expérimentale. Ce qu'on va lire est non l'extrait fait par le secrétaire perpétuel, mais le mémoire même de M. Melloni.)

« Parmi les hypothèses que l'on a proposées pour expliquer le rayonnement de la chaleur, il en est une extrêmement simple, qui a reçu dernièrement des modifications et des développements très ingénieux de la part de M. Ampère. Elle consiste à considérer la chaleur rayonnante comme une série d'ondulations excitées dans l'éther par les vibrations des corps chauds. Ces ondulations seraient plus longues que les ondes qui constituent la lumière, si la source calorifique est obscure : mais dans le cas des sources qui sont en même temps calorifiques et lumineuses, il y aurait

toujours un groupe d'ondes possédant simultanément les deux propriétés de chauffer et d'illuminer.

» Ainsi, dans cette manière de voir, aucune différence essentielle n'existerait entre le calorique rayonnant et la lumière. Une série très étendue d'ondulations éthérées donnerait la sensation de la chaleur en tombant sur les diverses parties de notre corps : un nombre plus restreint de ces mêmes ondulations calorifiques, seraient douées de la faculté d'imprimer à la rétine un mouvement vibratoire propre à exciter la sensation de la lumière.

» On n'avait pas encore assigné de cause à la brusque transition des ondes purement calorifiques, aux ondes plus courtes qui sont en même temps calorifiques et lumineuses. M. Ampère en a trouvé une très plausible dans les phénomènes qu'offre la transmission immédiate de la chaleur terrestre par l'eau.

» Si l'on chauffe un boulet de fer à diverses températures, et qu'on le présente successivement à un thermoscope très sensible, placé derrière une couche, de 3 à 4 millimètres, d'eau pure ou chargée d'un sel quelconque, le thermoscope ne donne aucun signe d'échauffement tant que la masse métallique se conserve obscure : mais il accuse une légère transmission calorifique aussitôt que le boulet devient d'un rouge bien décidé. Or l'œil contient une certaine quantité d'humeur aqueuse. Les mêmes faits d'absorption et de transmission se passeront donc dans l'intérieur de cet organe qui ne laissera parvenir sur la rétine que la série d'ondes donnant le calorique lumineux.

» On comprend bien, dans la supposition d'identité entre les deux agents, pourquoi les rayons calorifiques se propagent en ligne droite, et pourquoi ils se réfléchissent en formant l'angle de réflexion égal à l'angle d'incidence.

» Il est vrai qu'une disparité remarquable, quant au mode de propagation, se manifeste lorsque le rayonnement calorifique et le rayonnement lumineux viennent frapper la surface des corps diaphanes solides et liquides : car alors une portion seule de chaleur rayonnante traverse immédiatement le milieu, comme la lumière, tandis que l'autre se transmet lentement de couche en couche. Mais on peut se rendre raison, jusqu'à un certain point, de ce phénomène, en admettant que la chaleur ordinaire de conductibilité consiste en un mouvement vibratoire imprimé par les ondulations éthérées de toutes longueurs aux molécules antérieures du milieu, et propagé ensuite de proche en proche jusqu'à la surface postérieure.

» Des considérations tirées de la diversité de longueur entre les ondulations de l'éther, peuvent expliquer les deux transparences spécifiques très distinctes que l'on observe dans les corps relativement aux rayons de chaleur et de lumière. Ainsi l'on concevra pourquoi certaines substances sont très peu diathermanes quoique parfaitement limpides, si l'on admet qu'elles interceptent toutes les ondes obscures dont la somme des intensités sera supposée beaucoup plus grande que celle des ondes lumineuses jusque dans les rayonnements des flammes les plus brillantes. On verra, d'autre part, la cause de la diathermanéité de certains milieux complétement opaques, dans la supposition qu'ils se laissent traverser par des groupes particuliers d'ondulations obscures.

» Nul doute que l'hypothèse de l'identité ne suffise à l'explication d'un grand nombre de faits généraux. Elle n'embrasserait pas cependant tous les cas particuliers, et conduirait même à d'assez fortes objections, si l'on en venait à une discussion numérique des expériences de transmission. Mais je crois inutile d'entrer dans des détails sur ce sujet, car les phénomènes dont je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie, me semblent montrer jusqu'à l'évidence que la lumière et le calorique rayonnant sont des effets directement produits par deux causes différentes.

» Si l'on décompose un faisceau de rayons solaires par un prisme de sel gemme, et qu'on mesure le degré de chaleur propre aux diverses bandes qui composent le spectre, en allant de la partie la plus réfractée à celle qui l'est moins, on trouve que la température augmente du violet au rouge, et continue encore à s'accroître au-delà dans l'espace obscur jusqu'à une distance de la limite rouge à peu près égale à celle du jaune : après quoi il y a décroissement assez rapide et cessation complète d'action calorifique sensible, lorsqu'on arrive à la bande obscure dont l'éloignement par rapport au rouge est d'environ $\frac{1}{3}$ de la longueur du spectre lumineux.

» On sait que les ondulations éthérées se réfractent d'autant plus qu'elles sont plus courtes. Dans la partie obscure il n'y a que des ondes purement calorifiques qui vont en se raccourcissant à mesure qu'on approche davantage de la limite rouge. Lorsqu'on pénètre dans la partie lumineuse, le raccourcissement des ondes continue encore du rouge au violet : mais n'oublions pas que dans la théorie de l'identité, chaque couleur simple provient d'une onde qui produit en même temps et par le même mode de vibration, de la chaleur et de la lumière.

» Maintenant, que l'on fasse passer toutes les parties du spectre par une couche d'eau de 2 à 3 millimètres renfermée entre deux lames de verre, et

que l'on prenne les températures des rayons émergents; on trouvera le maximum de température et la dernière limite obscure, rapprochés de la limite rouge. Ces effets seront plus marqués si la couche d'eau est plus épaisse. Le maximum se trouvera sur la bande rouge pour une couche d'environ 4 millimètres. En continuant à augmenter l'épaisseur du liquide interposé, on verra le maximum marcher toujours dans le même sens, et passer successivement sur les diverses parties du rouge, de l'orangé et du jaune. Il vient se fixer au commencement du vert lorsque les rayons ont traversé une couche d'eau de 300 millimètres d'épaisseur.

»La limite obscure se trouve alors beaucoup plus rapprochée de la limite rouge que dans le cas du spectre normal; mais il existe encore un intervalle appréciable entre les deux; intervalle qui est nécessairement plus grand pour les couches d'eau de 8 à 10 millimètres..... Nous en conclurons qu'une portion de la chaleur obscure lancée par le Soleil, traverse des épaisseurs assez grandes de ce liquide, et parvient sans aucun doute sur la rétine à travers l'humeur aqueuse de l'œil sans y exciter pour cela la sensation de la lumière.

»Mais continuons l'exposition des changements opérés dans la constitution calorifique et lumineuse du spectre solaire par l'interposition des substances diaphanes.

»Si au lieu d'eau on emploie une simple lame de verre, les mêmes variations se reproduisent sur une échelle un peu moins étendue, c'est-à-dire que la dernière limite obscure du spectre normal et le maximum de température, marchent vers la partie la plus réfractée d'une quantité moindre que pour une couche égale d'eau.

»Dans tous les cas, les rapports d'intensité lumineuse existants entre les diverses parties du spectre, restent invariables à cause de la transparence des milieux traversés par les rayons solaires.

»Mais que l'on ôte la lame de verre incolore, et qu'on y substitue un verre coloré: le spectre lumineux sera totalement altéré. Si l'on emploie un verre bleu de cobalt, par exemple, l'orangé disparaît ainsi qu'une grande partie du vert et le milieu du rouge; de manière que le spectre présente alors une série de zones lumineuses plus ou moins intenses, d'inégale largeur, entremêlées de bandes obscures. Un verre d'un beau violet efface ordinairement l'orangé et le jaune, et ne laisse que le rouge d'un côté, le bleu et l'indigo de l'autre. Enfin, un verre rouge ne livre passage qu'aux rayons de même couleur et intercepte presque complétement tous les autres.

»Or, en étudiant la distribution de la chaleur des bandes obscures et

lumineuses si bizarrement accouplées dans ces différentes modifications du spectre, on trouve que l'énergie calorifique est plus ou moins diminuée selon la nature du verre interposé; mais le maximum reste toujours à peu près dans la même position au-delà du rouge, dans l'espace obscur, et les températures des zones successives *décroissent constamment de chaque côté avec la plus grande régularité*. Ainsi, malgré l'interposition des verres de couleur, l'intensité de la chaleur va sans cesse en augmentant du violet au rouge, tandis que l'intensité de la lumière subit des variations très irrégulières, qui rendent une zone donnée tantôt plus forte tantôt plus faible que la zone suivante.

» Faisons abstraction de ce qui se passe dans la partie obscure, et fixons notre attention sur la partie visible du spectre normal où chaque bande lumineuse est accompagnée d'une bande calorifique douée de la même réfrangibilité. Que voyons-nous? D'un côté des milieux incolores qui n'exercent aucune action sur les rayons lumineux, et altèrent totalement les relations d'intensité des rayons calorifiques concomitants. De l'autre, des milieux colorés, qui changent tout-à-fait les énergies relatives des rayons lumineux, sans altérer la régularité des rapports qui existent entre les rayons calorifiques correspondants.

» Mais si les deux effets de chaleur et de lumière étaient produits par le même mode d'ondulation éthérée, il est évident qu'à une réduction de force éprouvée par un rayon donné de lumière simple, devrait correspondre une réduction *exactement proportionnelle* dans le rayon de chaleur qui possède la même réfrangibilité. Or, non-seulement les variations d'intensité, introduites dans chacun des deux agents par l'interposition de certains milieux incolores et colorés, ne se correspondent pas dans toute la partie lumineuse du spectre, mais souvent elles ont lieu en sens contraire. Donc la lumière et le calorique rayonnant doivent leur origine immédiate à deux causes distinctes (1).

---

(1) Ces deux causes ne sont peut-être elles-mêmes que des effets différents d'une cause unique : la conclusion qui me paraît ressortir évidemment de mes expériences, n'est donc nullement contraire à la théorie générale des ondulations, où l'on suppose que la lumière et la chaleur rayonnante dérivent des mouvements imprimés à l'éther par l'état d'agitation où se trouvent les molécules des corps lumineux et des corps chauds. Seulement il faudra admettre dans cette théorie que les rayons lumineux et les rayons calorifiques, consistent en deux modifications essentiellement distinctes de la manière d'être du fluide éthéré.

» Cela étant admis, on conçoit la possibilité de séparer complétement la lumière de la chaleur. C'est aussi ce que j'ai obtenu, tant pour les feux terrestres que pour les rayons solaires. Le procédé de séparation est extrêmement simple : il consiste à faire passer le rayonnement des sources lumineuses, par un système de corps diaphanes qui absorbent tous les rayons lumineux : les seules substances que j'aie employées jusqu'à présent, sont l'eau et une espèce particulière de verre vert coloré par l'oxide de cuivre. La *lumière pure* émergente de ce système, contient beaucoup de jaune et possède cependant une teinte verte bleuâtre : *elle ne donne aucune action calorifique sensible, aux thermoscopes délicats, lors même qu'on la concentre par des lentilles de manière à la rendre tout aussi brillante que la lumière directe du soleil.* »

Après avoir fait ressortir ce qu'il y a de capital dans l'expérience à l'aide de laquelle M. Melloni prouve que les rayons solaires peuvent, en conservant toutes leurs propriétés lumineuses, perdre, au contraire, toutes leurs facultés calorifiques, M. *Arago* remarque qu'il y a un autre point de vue sous lequel la question pourrait être envisagée. Suivant lui, il serait important de rechercher si les procédés employés par M. Melloni, ou si des moyens analogues, ne conduiraient pas à priver aussi les rayons solaires de leurs facultés chimiques; si, en un mot, des trois propriétés que possède la lumière quand elle nous arrive du soleil : 1°. celle d'éclairer; 2°. celle d'échauffer; 3°. celle de détruire ou de déterminer des combinaisons chimiques, on ne pourrait pas lui enlever les deux dernières, et ne lui conserver que la propriété éclairante.

« Cette expérience, ajoute M. Arago, me semble devoir conduire à » des conséquences curieuses, et j'ai presque cédé, la semaine dernière, » à la tentation de la faire. Mais comme il serait possible que M. Melloni » y eût aussi pensé, quoiqu'il n'en parle pas dans son mémoire, il m'a » paru que je ne devais donner aucune suite à mon projet avant d'avoir » consulté le savant physicien italien. »

M. *Biot* prend la parole et dit : « Que l'expérience proposée par » M. Arago, lui semble déjà indiquée dans le rapport fait par la commis- » sion qui a été chargée d'examiner l'ensemble des travaux de M. Melloni » sur la chaleur rayonnante. »

(Après une explication amicale et toute scientifique entre M. Biot et M. Arago, il a été reconnu, d'un commun accord, que l'expérience indiquée comme désirable dans le rapport de la commission, a un but diffé-

rent de celle que M. Arago a proposée; car ce but serait d'isoler dans le flux purement calorifique, les rayons qui sont spécialement aptes à produire des combinaisons.

Les deux académiciens ont désiré que cet éclaircissement se trouvât inséré dans le *Compte Rendu* de cette séance même (1).

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE. — *Anomalies anatomiques nombreuses de l'appareil central de la circulation, n'ayant donné lieu pendant la vie à aucun symptôme particulier; par* M. CHASSINAT.

(Commissaires, MM. Double, Breschet.)

« Le sujet de cette observation est une petite fille qui naquit à terme, affectée d'une hépatocèle ombilicale. Après avoir vécu douze jours, elle succomba à une gastro-entérite, à l'hôpital de la Faculté de médecine, le 19 septembre 1835.

» Dans les détails nécroscopiques que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je n'ai mentionné que ce qui a rapport aux organes circulatoires, me réservant de parler dans une autre circonstance de la tumeur herniaire.

» Le *cœur*, d'un volume plus considérable que ne semblait le comporter la stature et l'âge du sujet, avait trois cavités ventriculaires distinctes.

» Le *ventricule gauche* était à l'état normal, ainsi que la valvule mitrale, et la *cloison* qui le séparait du ventricule droit. Il s'ouvrait dans l'aorte comme à l'ordinaire.

» Mais le *ventricule droit* était double. De ses deux cavités, l'une était

(1) Nous avons déjà averti qu'il n'avait été rendu compte à l'Académie, d'une manière détaillée, que de la partie expérimentale du mémoire de M. Melloni. Les analyses de la section théorique, publiées par les journaux quotidiens, ont donné naissance à une réclamation de M. Ampère, dont il sera donné lecture dans la plus prochaine séance ordinaire de l'Académie. Nous nous contenterons de dire ici que, suivant M. Ampère, M. Melloni ne s'est pas fait une idée exacte de la théorie qu'il vient de combattre. M. Ampère n'a jamais prétendu, dit-il, que la longueur des ondes fût la cause de la différence des propriétés qu'on remarque entre la chaleur et la lumière. D'après lui, il y a lieu à établir une distinction entre deux sortes de vibrations, les unes moléculaires, les autres atomiques.

antérieure et plus petite que l'autre, qui était latérale et un peu postérieure. Séparées dans leur moitié inférieure par une cloison peu épaisse, ces deux cavités s'ouvraient l'une dans l'autre, à leur partie supérieure, par une ouverture à bords arrondis et lisses, surtout à la partie gauche; cette ouverture avait environ trois lignes de diamètre. La cavité postérieure communiquait avec l'oreillette droite qui s'y ouvrait, comme à l'ordinaire, avec son appareil valvulaire à l'état normal. La cavité antérieure s'ouvrait dans l'aorte, au-dessous des valvules sigmoïdes, qui avaient la forme, l'étendue et le nombre ordinaires. De cette manière, cette cavité communiquait avec le ventricule gauche au moyen d'une ouverture elliptique, circonscrite inférieurement par une espèce d'arète lisse et polie formée par la partie supérieure de la cloison ventriculaire.

» L'*aorte* naissait donc à la fois du ventricule gauche et du ventricule droit. Ce vaisseau, à son origine, avait un diamètre beaucoup plus considérable qu'il n'aurait dû l'être, proportionnellement aux autres parties de l'appareil circulatoire; ce diamètre avait cinq lignes environ. Le calibre de l'artère augmentait encore à une ligne au-dessus des valvules sigmoïdes, et là, du côté droit, existait une dilatation comme anévrismale assez considérable pour faire une saillie d'une ligne au moins au-dessus du niveau du reste du vaisseau. La dilatation portait sur les trois tuniques de l'artère, lesquelles du reste n'étaient nullement altérées dans leur texture. En un mot, on trouvait là une image en petit de ces dilatations de l'aorte, près de son origine, que l'on observe chez certains vieillards affectés d'hypertrophie du ventricule gauche du cœur; dilatations qui dépendent du choc trop violent du sang contre les parois du vaisseau. Ici la dilatation était due absolument à la même cause : le sang frappait avec trop de force l'aorte, pour la résistance qu'elle pouvait offrir, non pas par suite d'une hypertrophie du ventricule gauche, mais parce que ce liquide se trouvant projeté à la fois par les deux ventricules, sa force d'impulsion, comme on le comprend aisément, devenait alors double de ce qu'elle eût été dans l'état de bonne conformation du cœur; et ainsi elle se trouvait être au moins égale à celle qui eût existé, si le ventricule gauche eût été frappé d'une notable hypertrophie. L'aorte dans le reste de son étendue, et les branches qui en partent, n'offraient rien de particulier à noter.

» Le *canal artériel* encore ouvert, pouvait admettre une forte plume de corbeau; il se continuait immédiatement avec l'artère pulmonaire du côté gauche, laquelle avait un volume normal. Un peu au-dessous se trouvait le point d'union de l'artère pulmonaire du côté droit, plus considérable que celle du côté gauche, et du tronc artériel pulmonaire principal.

» Ce *tronc artériel pulmonaire* n'était qu'à l'état rudimentaire : il consistait seulement en un petit cordon fibro-celluleux d'un demi-pouce de longueur au plus, dont le volume allait en diminuant de haut en bas, depuis une ligne jusqu'à une demi-ligne de diamètre environ qu'il présentait à son milieu, pour s'élargir un peu dans le reste de son étendue. Sa cavité était infundibuliforme; elle n'existait que jusqu'à une ligne et demie ou deux lignes au-dessus de son point d'origine. Ses parois, flasques minces, affaissées, offraient à peine, surtout inférieurement, la consistance des parois veineuses. Ce rudiment d'artère pulmonaire naissait de la partie supérieure et gauche de la cavité antérieure du ventricule droit décrite précédemment; elle ne s'ouvrait pas dans cette cavité : un petit cul-de-sac à peine apercevable indiquait où aurait dû exister son ouverture.

» Certainement le système vasculaire artériel nous a offert des anomalies anatomiques bien curieuses; mais des faits de ce genre ont déjà été observés, et un grand nombre se trouvent consignés dans les annales de la science. Seulement, ce qu'il pourrait y avoir de remarquable ici, ce serait la réunion de plusieurs de ces vices de conformation sur le même sujet, ce qui, au reste, a encore été rencontré, quoique plus rarement. Mais je ne sache pas qu'il existe un seul exemple bien constaté de ce que va nous montrer la dissection de l'appareil veineux central.

» L'*oreillette droite* avait une capacité considérable et presque double de celle de l'oreillette gauche; elle était tapissée, dans presque toute son étendue, par une concrétion fibrineuse membraniforme, jaunâtre, consistante, d'une demi-ligne d'épaisseur dans certains points, adhérente aux colonnes charnues, dont elle remplissait exactement les intervalles anfractueux. A ces caractères, il faut différencier cette petite masse fibrineuse de ces concrétions polypiformes qui se rencontrent si souvent sur les cadavres, dans les cavités du cœur et des gros vaisseaux, et qui sont dues à une coagulation du sang survenant après la mort, ou tout au plus dans les derniers instans de la vie. Celle que je viens de décrire était certainement beaucoup plus ancienne. Elle se prolongeait jusque dans la cavité postérieure du ventricule droit, qui en contenait des lambeaux.

» Le *trou de Botal*, largement ouvert, pouvant admettre l'extrémité du petit doigt, faisait communiquer les deux oreillettes, de manière à n'en former, pour ainsi dire, qu'une même cavité, à peine interrompue à son niveau par un petit diaphragme circulaire très peu saillant, à bords lisses et polis.

» Les *veines caves* s'ouvraient dans l'oreillette droite comme à l'ordinaire. Leurs orifices ne présentaient rien de particulier, ainsi que la valvule d'Eustache, qui offrait seulement l'étendue remarquable qu'elle a naturellement à cet âge, en proportion des autres parties.

» L'*oreillette gauche* ne recevait qu'une veine pulmonaire; elle venait du poumon gauche; elle était volumineuse. Le système pulmonaire du côté droit se réduisait aussi à un vaisseau unique qui, au lieu de se rendre dans l'oreillette gauche (et c'est là cette anomalie que je crois n'avoir jamais été observée), se séparait de la base du poumon, à sa partie inférieure et un peu antérieure, après avoir existé indivis dans une étendue de 2 à 3 lignes environ dans le parenchyme de l'organe; puis ce tronc veineux, de la grosseur d'une plume à écrire ordinaire, traversait le diaphragme par une ouverture particulière, et venait se confondre avec la veine cave ascendante, au-dessus du point d'union de ce vaisseau avec les veines sus-hépatiques.

» La *veine cave ascendante* continuait son trajet à gauche de la veine que je viens de décrire, en formant avec elle un angle très aigu. Elle traversait le diaphragme par l'ouverture qui lui est propre, et se rendait à l'oreillette droite, comme déjà je l'ai dit.

» De cette manière, cette oreillette, outre le sang veineux des parties inférieures et supérieures du corps, apporté par les deux veines caves, recevait encore le sang artérialisé par le poumon droit. N'est-ce pas à cette surabondance de sang reçu par elle, qu'il faut attribuer cette notable dilatation dont elle était le siége? Et ne pourrait-on pas attribuer à une stase du sang nécessaire alors, par suite de la diminution de contractilité de l'oreillette dépendant de sa dilatation, cette concrétion sanguine déjà ancienne et presque organisée que renfermait sa cavité? Je crois qu'à ces deux questions, on peut répondre par l'affirmative.

» L'appareil circulatoire du foie et des autres viscères n'offrait rien d'anomal. Il en était de même de l'appareil respiratoire.

» De ces vices d'organisation du système vasculaire sanguin, résultait un mélange complet du sang artériel et du sang veineux. En effet, il y avait communication des deux ventricules, qui poussaient simultanément le sang qu'ils contenaient dans l'aorte. Une partie de ce sang, à moitié veineux, à moitié artériel, était envoyée aux poumons par le canal artériel, persistant et destiné à suppléer le tronc de l'artère pulmonaire oblitéré et à l'état rudimentaire; l'autre portion allait aux différens organes, en suivant les ramifications de l'aorte. En outre, le sang revivifié par le

poumon gauche, revenait à l'oreillette gauche, et se mêlait, par le trou de Botal, largement ouvert, avec celui que contenait l'oreillette droite, lequel, à son tour, n'était pas entièrement noir; car il résultait du mélange du sang apporté par les deux veines caves et les artères coronaires du cœur, avec le sang revivifié par le poumon droit et versé dans la veine cave ascendante, par la veine pulmonaire droite. Je le répète donc: le mélange du sang artériel avec le sang veineux était le plus complet possible, et pourtant la respiration, durant la vie, s'était effectuée normalement; l'hématose n'avait paru en rien altérée, et à aucune époque on n'aperçut la plus petite trace de *cyanose*. Sous ce dernier rapport, cette observation aurait certainement paru bien étonnante, il y a quelques années, surtout avant la publication du mémoire de M. Louis; mais aujourd'hui la question n'en est plus là, et l'on serait peut-être tenté de regarder comme rares et extraordinaires, non plus les cas où la communication du système à sang rouge et du système à sang noir (sans complication toutefois d'une autre altération du cœur) n'a pas été accompagnée de cyanose, mais bien ceux dans lesquels ces deux phénomènes ont existé simultanément, et comme conséquence évidente et immédiate l'un de l'autre. »

MÉCANIQUE.—*Mémoire sur les roues hydrauliques; par* M. A. MORIN, *capitaine d'artillerie.*

Le mémoire de M. Morin renferme les résultats des expériences qu'il a eu l'occasion de faire à diverses époques sur les roues hydrauliques, avec le frein dynamométrique de M. de Prony.

Les 1er, 2e et 3e chapitres de ce mémoire sont relatifs à trois roues à aubes planes, exactement emboîtées dans des coursiers en partie circulaires, et, entre des limites qui correspondent à peu près à tous les cas de la pratique. La comparaison des résultats de l'expérience avec ceux de la théorie de ces roues, a conduit M. Morin à une formule usuelle, qui représente à moins d'un quinzième près l'effet utile qu'elles produisent. Malgré cet accord, qui résulte de trente-quatre expériences, l'auteur se propose de compléter prochainement sur des roues de côté bien établies cette partie de son travail.

Les 4e, 5e, 6e et 7e chapitres contiennent des expériences sur des roues à augets de $9^{m},10$, $3^{m},425$, $2^{m},28$ et $2^{m},74$ de diamètre, et dont la force a varié depuis 70 chevaux jusqu'à 2. En comparant les résultats de près

de cent expériences relatives aux cas les plus ordinaires de la pratique, à ceux que l'on déduit de la théorie ordinaire de ces roues, M. Morin a été conduit à une formule usuelle qui ne diffère de la formule théorique que par un coefficient constant, qui est le même pour toutes ces roues et au moyen de laquelle on représente à $\frac{1}{20}$ près leur effet utile.

Il est néanmoins un cas fréquent qui ne rentre pas dans les limites précédentes, et auquel la théorie ordinaire ne peut nullement s'appliquer; c'est celui des petites roues à augets à grande vitesse, employées dans les forges, et dont M. Poncelet a donné une théorie, qui, tenant compte de l'effet de la force centrifuge sur le versement de l'eau, et n'étant fondée sur aucune abstraction, devait se trouver tout-à-fait d'accord avec l'expérience. C'est ce qui résulte, en effet, de deux séries d'observations relatées au chapitre 7e, faites sur une roue de ce genre, qui existe aux forges de Framont. L'accord parfait de la théorie et de l'expérience, dit l'auteur, ne laisse rien à désirer pour la complète vérification de cette belle théorie.

Cette dernière série d'expériences a conduit subsidiairement M. Morin à appliquer et à vérifier la théorie du mouvement des marteaux, en tenant compte des quantités de travail consommées pendant le choc et par les résistances utiles et passives, donnée par M. Poncelet dans ses leçons à l'École de Metz. Cette application a été faite sous la direction de l'auteur, par un élève très distingué de l'École d'application de l'artillerie et du génie, M. Virlet, lieutenant d'artillerie, qui avait été chargé de lever une usine de cette espèce, et les résultats auxquels elle conduit confirment complétement ceux de la théorie.

MÉDECINE. — *Recherches sur les moyens de recueillir et de conserver le fluide vaccin; tube pneumatique plus propre à la conservation de ce fluide et pouvant servir également aux vétérinaires pour recueillir et conserver la matière de la clavelée; par* M. FIARD.

(Ce mémoire, suivant le désir de l'auteur, est réservé pour le concours Montyon de 1836.)

Cinquième mémoire sur les hernies, par M. *le* docteur THOMSON.

(Ce travail est renvoyé aux commissaires déjà chargés des premiers mémoires.)

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport sur un mémoire de* M. LEFEBURE.

Le mémoire de M. Lefebure a pour objet une méthode de classification consistant principalement dans la combinaison des systèmes de Linné et de Tournefort. Les commissaires ont pensé que si l'auteur désire un rapport approfondi, il devra être invité « à développer dans un nouveau travail les » modifications apportées par lui à ses précédents mémoires et ouvrages, » et à les appuyer de preuves et d'exemples. »

En exécution du réglement, l'Académie a procédé dans cette séance, par voie de scrutin, à la nomination d'un membre de la section de minéralogie et de géologie. Le nombre des membres votans était de 51;

M. Élie de Beaumont a réuni	45	suffrages;
M. Constant Prevost	3	
M. Dufrénoy	2	
M. Puillon Boblaye	1	

La nomination de M. Élie de Beaumont sera soumise à l'approbation du Roi.

L'Académie a décerné dans cette séance,

Le grand prix des sciences physiques, à M. *Valentin*, professeur à Breslau;

Deux médailles de la fondation de Lalande,

L'une à M. *Dunlop*, directeur de l'Observatoire de Sidney, dans la Nouvelle-Hollande;

L'autre à M. Boguslawski, directeur de l'Observatoire de Breslau, en Silésie;

Le prix de physiologie expérimentale, à MM. *Gaudichaud* et *Poisseuille*.

Une médaille d'encouragement, à M. *Martin Saint-Ange*;

Le prix fondé par M. de Montyon, en faveur de celui qui aura rendu un art ou un métier moins insalubre,

A MM. Degousée,
Mulot,
Amoros;

Une médaille d'encouragement,

A M. Gannal.

Le prochain *Compte rendu* renfermera, sur ces distributions de prix, des détails qui, aujourd'hui, ne pourraient trouver place ici.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 20, 1835, in-4°.

Narrative of a second voyage in search of a North-West passage, an of a residence in the artic regions, during the years 1829 — 1833; by sir John Ross; London; 1835, in-4°, avec un appendice in-4°.

Bulletino geologico del Vesuvio e de Campi Flegrei; par M. Pilla; n°s 2 et 3, in-8°.

Géographie universelle; par M. Ch. Ritter; tomes 3 et 4, 1833 et 1835, in-8°. (En allemand.)

Annales de la Société entomologique de France; tome 4, 3e trimestre, 1835, in-8°.

Suites à Buffon; 13e livraison, in-8°, 1e et 2e livraison de planches (cétacés); *par* M. Fréd. Cuvier; in-8°.

Species général et iconographique des Coquilles vivantes; par M. Kiener; 13e livnison, in-4°.

Illustrations de Zoologie; par M. Lesson; 18e et 20e livraison, in-8°.

Histoire médicale générale et particulière des Maladies épidémiques; par M. Ozanam; 4 vol. in-8°; Lyon, 1835.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux; tome 7, 5e livraison, in-8°.

Extrait des Annales des Sciences naturelles. — Mémoire sur un végétal confervoïde d'une nouvelle espèce; par M. Cagniard-Latour; in-8°.

Traité de Toxicologie générale; par M. Anglada; Montpellier, 1835, in-8°.

Maison rustique du 19e siècle, ou Encyclopédie d'Agriculture pratique; 4 vol. in-8°. (M. Héricart de Thury est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Des Pertes séminales involontaires; par M. Lallemand; un vol. in-8°, Paris.

Le Médecin des Femmes; Manuel pratique; par M. le docteur D'Huc; Paris, in-8°.

Anatomie comparée des Poissons mixinoïdes ou clysostomes à palais percé; par M. Jean Muller; un vol. in-folio, Berlin, 1835. (En allemand.)

Archives générales de Médecine; Journal complémentaire des Sciences médicales; 2e série, tome 9, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale par M. Miquel; tome 9, 14e livraison, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires, n° 12, 21e année, in-8°.

Gazette médicale; tome 3, n° 51.

Gazette des Hôpitaux; nos 145 — 151.

Journal de Santé; nos 119 — 121.

Écho du monde savant; n° 90.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 28 DÉCEMBRE 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés, et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

L'Académie avait proposé, en 1833, pour le grand prix des sciences physiques à distribuer en 1835, le sujet suivant :

Examiner si le mode de développement des tissus organiques, chez les animaux, peut être comparé à la manière dont se développent les tissus des végétaux.

Rappeler à cette occasion les divers systèmes des physiologistes, répéter leurs expériences, et voir jusqu'à quel point elles s'accordent avec les règles du raisonnement et les lois générales de l'organisation.

S'assurer surtout si les animaux d'un ordre inférieur se développent d'une autre manière que ceux d'un ordre supérieur; s'il existe aussi dans l'accroissement des acotylédones, monocotylédones et dicotylédones,

autant de différences que l'ont cru quelques auteurs; enfin, si chez les dicotylédones il y a à la fois plusieurs modes d'accroissement.

L'Académie, sur le rapport d'une commission composée de MM. de Mirbel, de Blainville, Magendie, Serres, Adolphe Brongniart, a décerné le prix au mémoire n° 1, dont l'auteur est M. Valentin, de Breslau, déjà connu par plusieurs travaux importants d'anatomie et de physiologie.

Voici les considérations sur lesquelles se fonde le jugement de la commission :

La commission pour le grand prix de physique croit qu'il est de son devoir de donner à l'Académie quelques explications sur les motifs de la détermination qu'elle a prise.

La question proposée, si vaste et si féconde qu'il semble bien difficile d'en assigner les limites avec précision, ne laissait pas l'espoir que, dans le court espace de quinze à seize mois, les concurrents en embrasseraient l'ensemble et les détails. Nul en effet n'a rempli cette tâche. Mais l'auteur du mémoire n° 1 a su mettre à profit l'occasion qui lui était offerte de traiter diverses questions secondaires qui, bien qu'elles n'eussent la plupart que des rapports plus ou moins indirects avec la question principale, étaient pourtant très dignes d'un sérieux examen. Si les doctrines de l'auteur ne sont pas toujours exposées avec la concision, et par conséquent avec la clarté qu'on a droit d'attendre d'un esprit aussi positif, c'est sans doute que le temps a manqué à l'œuvre. Il ne lui a pas été loisible non plus de donner autant de développement à la partie relative aux végétaux qu'à la partie relative aux animaux, parce qu'il n'a disposé que d'une seule saison de végétation, et que deux à peine auraient suffi à l'examen des faits qui se rattachent naturellement à son sujet, tel qu'il l'a conçu.

Ces considérations ont été discutées et appréciées par les commissaires de l'Académie. Ils sont d'avis que nonobstant l'absence d'observations de nature à résoudre complétement la question, ils ne s'écartent point de la pensée constante de l'Académie, en lui désignant pour le prix un immense travail recommandable par une profonde intelligence des choses, de consciencieuses recherches, de savantes descriptions, d'excellentes figures, et dont la publication ne sera pas moins utile aux progrès ultérieurs de la science de l'organisation que glorieuse pour l'auteur.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande pour être donnée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante ou le mémoire le plus utile aux progrès de l'astronomie, a été décernée en 1835,

A M. Dunlop, directeur de l'Observatoire de la Nouvelle-Hollande;

Et à M. Boguslawski, directeur de l'Observatoire de Breslau.

Depuis la dernière distribution de prix, on a su que M. Dunlop avait découvert deux nouvelles comètes télescopiques; M. Boguslawski en a trouvé une troisième au commencement de 1835.

Les fonds réservés des années précédentes ont permis à l'Académie de donner à chacune des médailles que recevront les deux observateurs de Sidney et de Breslau, toute la valeur que M. de Lalande avait lui-même fixée.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. de Mirbel, Duméril, Magendie, de Blainville, Serres.)

Ce prix a été partagé entre

M. Gaudichaud, pour ses recherches sur le développement et l'accroissement des tiges, feuilles et autres organes de végétaux;

Et M. Poiseuille, pour ses expériences sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux capillaires.

Il est accordé en outre une médaille d'or de la valeur de 400 fr. à M. Martin-Saint-Ange, pour ses recherches sur les villosités du chorion des mammifères.

Enfin, sur la demande de la commission, l'Académie vote l'impression des Recherches anatomiques et physiologiques de M. Léon Dufour, sur les orthoptères, les hyménoptères et les névroptères, accompagnées de considérations relatives à l'histoire naturelle et à la classification de ces insectes; recherches dont la première partie a obtenu le prix en 1830.

Voici le rapport de la commission sur le travail de M. Gaudichaud.

RAPPORT SUR UN MÉMOIRE DE M. GAUDICHAUD,

Relatif au développement et à l'accroissement des tiges, feuilles et autres organes des végétaux.

Quand on a recueilli un grand nombre de faits, qu'on les a vus sur toutes leurs faces, qu'on les a comparés entre eux, notant avec soin leurs ressemblances et leurs différences, on se sent tourmenté du besoin de rechercher les lois de leur existence, de généraliser celles qui sont susceptibles de l'être, et de les formuler en théorie. Sans doute la prudence voudrait souvent qu'on s'en tînt à la simple exposition des faits; mais nous ne saurions nier qu'il ne soit très utile pour la science, que ceux qui les ont découverts, s'appliquent à nous en montrer la liaison et la subordination. Les observations exactes ne tardent guère à obtenir l'assentiment de tous; les théories, au contraire, sont sujettes à de longues contestations. Dans ce conflit d'opinions diverses, les partis opposés mettent en présence tous les faits connus, leur font subir l'épreuve d'un examen plus rigoureux, en découvrent d'autres qui avaient échappé aux précédentes recherches. Or les faits nombreux et bien observés sont ce qui constitue essentiellement le fonds incommutable de la science. Ainsi, quelle que soit l'issue de la lutte, il y a conquête au profit de l'esprit humain, et les vainqueurs et les vaincus ont souvent des droits égaux à l'estime publique.

Ces réflexions nous sont suggérées par la lecture du travail que M. Gaudichaud a adressé à l'Académie, travail qui, d'une part, se compose d'une multitude de faits nouveaux, d'observations fines, et d'inductions aussi justes qu'évidentes; et de l'autre offre une théorie générale qui s'appuie sur celle de Dupetit-Thouars, et en agrandit considérablement la base. Les faits matériels sont certains; la théorie qui les généralise et prétend les expliquer est encore en question. De La Hire l'imagina sans l'étayer de preuves; Dupetit-Thouars, en rassemblant toutes les observations qui lui parurent propres à le justifier, lui donna une existence scientifique; Agardh s'appliqua à la concilier avec les opinions reçues, et tout récemment, Lindley, excellent observateur, esprit judicieux et grave, vient de la fortifier de tout le poids de son approbation. Mais il faut convenir qu'elle compte encore au moins autant d'adversaires que de partisans. M. Gaudi-

chaud s'arme pour la défendre d'arguments que lui fournissent ses propres découvertes. Ce n'est qu'à l'aide du temps et après un examen très sérieux, que nous obtiendrons le droit de prononcer sur la validité de conséquences tirées de faits trop nouvellement connus pour que nous puissions, dès à présent, en mesurer la juste portée. Nous nous bornerons donc à exposer succinctement la théorie développée par l'auteur, sans nous permettre de l'approuver ou de la condamner; mais nous n'hésiterons pas à donner notre opinion touchant l'exactitude des faits nombreux qu'il a recueillis.

Ce n'est pas une tâche légère que celle qu'a entreprise M. Gaudichaud. Il passe en revue dans l'ordre suivant toute l'histoire de la vie végétale :

1°. ORGANOGRAPHIE, ou développement et accroissement des tiges, etc.;

2°. PHYSIOLOGIE, ou phénomènes de la vie des végétaux;

3°. ORGANOGÉNIE, ou étude anatomique du développement des tissus végétaux.

L'organographie, qui forme le sujet de la première partie, se subdivise en trois chapitres : 1° les dicotylédonés; 2° les monocotylédonés; 3° les acotylédonés.

L'auteur livre aujourd'hui au jugement de l'Académie les deux premiers chapitres de ce vaste travail, dont les précieux matériaux sont déposés dans les galeries botaniques du Jardin du Roi, où ils sont devenus un sujet d'étude et d'admiration pour les connaisseurs.

Il expose les principes généraux par lesquels il veut expliquer non-seulement le mode de développement et l'organisation des tiges, mais encore le mode de développement et l'organisation des *processiles ou parties appendiculaires*, c'est-à-dire des écailles, feuilles, stipules, bractées, calices, corolles, étamines, pistils, etc., qui tous prennent naissance dans le bourgeon. Ces parties ne sont, à son avis, que des modifications d'un seul organe primitif dont l'embryon monocotylédoné est le type.

En effet, de même que nous observons dans l'embryon monocotylédoné, lorsqu'il a pris toute son expansion normale, un mamelon radiculaire qui constitue son *système descendant*, et une tigelle, un cotylédon et son support, lesquels forment ensemble son *système ascendant*, de même aussi nous voyons dans le végétal plus avancé, la racine qui représente la radicule, c'est-à-dire le *système descendant*, et le mérithalle avec la feuille et son pétiole qui représentent la tigelle, le cotylédon, ainsi que son support, c'est-à-dire le *système ascendant*.

Ce système ascendant modifié dans les autres parties appendiculaires,

ne l'est pourtant pas de telle sorte qu'on n'y retrouve aucun indice de ses traits distinctifs.

Le type simple que présente l'embryon monocotylédoné se double, se triple, se quadruple, se quintuple, etc., dans l'embryon dicotylédoné ou polycotylédoné, et il en est de même aussi de l'appareil vasculaire qu'il renferme. Nous ne saurions nous taire sur le mérite de cet aperçu : il est d'une exactitude qui se démontre rigoureusement par l'anatomie de la jeune plante.

L'appareil vasculaire se compose de deux ordres de vaisseaux : l'un se porte du collet de la racine au bourgeon ; l'autre du bourgeon à l'extrémité de la racine. Le premier élève jusqu'au bourgeon la sève brute qui s'y élabore; le second conduit jusqu'à la racine une partie de la sève élaborée. Celui-ci, dans les dicotylédonés, se prolongeant entre l'écorce et le bois, forme les nouvelles couches ligneuses par son union avec les utricules nées de la tige, et contribue de cette façon à l'accroissement en diamètre, tandis que l'autre, s'allongeant au centre et aboutissant au bourgeon qui transforme en matière organisée une partie de la sève venue de la racine, travaille à l'accroissement en longueur. Il suit de là que le bourgeon ne reçoit d'en-bas rien de solide, rien d'organisé, qu'il crée de toute pièce les vaisseaux qui entrent dans sa composition, et que ce sont ces mêmes vaisseaux, développés inférieurement, qui se représentent dans les couches ligneuses de la tige et de la racine dont ils constituent la portion la plus importante. Et quant aux utricules des couches, soit qu'elles s'allongent de bas en haut, ou du centre à la circonférence, elles s'organisent sur place, entre l'écorce et le bois, et n'ont rien de commun avec le bourgeon.

Cette série de phénomènes, qui a lieu dans l'état naturel des individus, existe également dans les individus greffés. Tout le bois de la tige et de la racine placé au-dessous de la greffe se compose de vaisseaux émanés des bourgeons de l'ente et d'utricules engendrés par le sujet. Cette proposition est la pierre angulaire de la théorie. Celle-ci s'écroulerait si celle-là venait à être infirmée par l'observation.

Le double appareil vasculaire et les phénomènes qui résultent de sa présence, n'appartiennent pas seulement aux dicotylédonés, ils se retrouvent dans les monocotylédonés; mais ils y subissent les modifications que commande l'arrangement particulier des filets dont le bois est composé.

Telle est, en substance, la doctrine que professe M. Gaudichaud. A bien considérer les choses, elle n'est, comme nous l'avons déjà fait remarquer, que celle de Dupetit-Thouars et de Lindley; mais M. Gaudichaud lui a

imprimé un caractère de généralité qu'elle n'avait pas. Pour arriver à ce résultat, il a recueilli une multitude de faits qui, de quelque manière qu'on les interprète, serviront puissamment au progrès de la science. Ses adversaires, il faut s'y attendre, ne manqueront pas de dire que ces faits, quelque curieux et inattendus qu'ils soient, s'expliqueraient tout aussi bien par leur doctrine que par la sienne. Mais nonobstant cette assertion, que l'on ne doit pas accepter sur simple parole, puisqu'elle vient de personnes qui depuis long-temps se sont fait une autre idée du phénomène de l'accroissement des végétaux, tout le monde conviendra que, par son nouveau travail, M. Gaudichaud s'élève à la hauteur de nos plus habiles phytologistes. Il est digne de remarque que, durant les agitations de deux voyages de long cours, malgré le déplorable état de sa santé, cet infatigable naturaliste n'a cessé de se livrer à des recherches d'une extrême délicatesse, et qu'il les a poussées aussi loin qu'il aurait fait dans le calme du cabinet. Nous ne pouvons ici que nommer la moindre partie de ses observations les plus intéressantes.

Il a analysé, dessiné, décrit une foule de graines et d'embryons de familles encore peu connues, telles que les nymphéacées, les pipéracées, les gnétacées, les cicadées. Cette dernière famille lui a offert, durant son premier voyage, qui déjà date de seize à dix-sept ans, une suite de faits ovologiques dont quelques-uns sont encore nouveaux, malgré les récentes études de MM. Corda et Robert Brown. Il a fait germer sous leur ciel natal des graines de *piper, piperomia, loranthus, avicennia, bruguiera, rizophora,* etc., et il nous donne aujourd'hui, sur les premiers développements de ces végétaux, des notions positives qui vont remplacer dans la science des opinions vagues ou erronées.

En même temps qu'il recueillait de nombreux échantillons d'herbier, il étudiait l'intérieur des tiges, et trouvait, dans la structure et l'arrangement du corps ligneux, d'étranges anomalies qu'on était loin d'y soupçonner. Ce sont particulièrement ces observations qui lui ont inspiré le projet de ramener tous les faits de développement et de croissance à des lois générales, projet dont il a constamment poursuivi l'exécution depuis son retour en France.

Pour que chacun puisse vérifier les faits, il a choisi beaucoup d'exemples parmi nos végétaux les plus vulgaires, et souvent ils sont devenus pour lui le sujet d'aperçus nouveaux. Nous indiquerons entre autres le radis, le navet, la carotte, la betterave, le marronnier d'Inde. De l'organisation mieux connue de ces diverses productions végétales, il a su tirer des argu-

ments en faveur de ses opinions. Les phénomènes que présentent l'écorcement, les boutures, les greffes, la taille et autres procédés de culture, lui en ont fourni également. Il n'y a pour ainsi dire pas un fait important de la végétation qu'il n'ait essayé de faire rentrer sous la règle de sa doctrine; et ses efforts, lors même qu'en certains cas quelques personnes ont pu croire que ses conclusions étaient trop précipitées, n'ont jamais été stériles.

Des explications touchant chaque fait nous meneraient loin. Ne nous arrêtons que sur trois points, qui, entre tant d'autres remarquables, méritent plus particulièrement de fixer l'attention de l'Académie.

A la base d'un bourgeon de tige de dracæna dépouillée de son enveloppe herbacée par la macération, il se montre, si l'on peut ainsi dire, une espèce de patte, continuation des filets ligneux supérieurs, laquelle s'applique sur le corps ligneux de la tige et s'allonge en doigts effilés, nombreux et divergents. Ces doigts sont évidemment de petits faisceaux vasculaires. Seraient-ils descendus jusqu'aux racines si la végétation n'avait pas été arrêtée? Cela est fort probable.

Le bourgeon d'une bouture de *cissus hydrophora* dépouillée de son écorce, nous offre à sa base un réseau ligneux qui revêt partiellement la portion inférieure du vieux bois, et s'échappe de toutes parts en racine.

Ces deux exemples pris, l'un, dans les monocotylédonés, l'autre dans les dicotylédonés, semblent, de prime abord, des preuves irrécusables de la solidité de la doctrine de M. Gaudichaud; et pourtant plusieurs phytologistes, tout en acceptant les faits, répudient la théorie. C'est que la question n'est pas aussi simple qu'elle paraît. Il est certain qu'elle ne cessera d'être un sujet de controverse que lorsque l'on sera d'accord sur les résultats physiologiques de la greffe.

Le troisième point intéresse la réputation scientifique d'un homme excellent qui a siégé ici durant plus de quarante années et dont la mémoire nous sera toujours chère. Tout le monde connaît le travail de M. Desfontaines sur les tiges des palmiers. Un phytologiste allemand, M. Hugo Mohl, traitant le même sujet avec des matériaux plus nombreux, plus variés, et toutes les ressources de la science telle que cinquante ans de progrès l'ont faite, avança, il y a peu de temps, que les nombreux filets ligneux des tiges ne se formaient pas au centre mais à la circonférence, et que c'était en croisant obliquement les filets plus anciens, qu'ils arrivaient jusqu'au cœur de l'arbre. De ce fait il concluait que M. Desfontaines s'était trompé. Toutefois, il n'en est pas ainsi, quoique les observations de M. Mohl soient

d'une parfaite exactitude. Les recherches de M. Gaudichaud montrent que M. Desfontaines a très bien observé et décrit ce qu'il a vu, et que M. Mohl, loin d'avoir renversé l'œuvre de ce savant, l'a rendue plus inattaquable en la complétant.

Les considérations exposées dans ce rapport font connaître suffisamment les motifs qui ont déterminé la commission à partager le prix entre M. Gaudichaud et l'un de ses concurrents, M. Poiseuille, dont les beaux travaux sur le mouvement du sang le rendent, pour la troisième fois, digne d'un témoignage éclatant de l'estime de l'Académie.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

RAPPORT DE LA COMMISSION DE L'ACADÉMIE.

L'Académie a nommé commissaires, pour décerner le prix de mécanique fondé par M. de Montyon, MM. de Prony, Girard, Navier, Poncelet et moi. Nous allons lui rendre compte des résultats de l'examen que nous avons fait des pièces envoyées au concours.

Dès l'année précédente, M. Raucourt avait offert au concours son dynamomètre perfectionné, qu'il appelle phortomètre. La commission chargée de décerner le prix de mécanique pour 1834, a porté sur cet instrument remarquable, un jugement que nous avons dû prendre en considération et que nous allons reproduire.

Il résulte de l'examen et des discussions auxquels se sont livrés les commissaires : « que les phortomètres examinés en dernier lieu, par la commission, et qui ont pour objet le pesage des grands fardeaux, offrent plusieurs dispositifs ingénieux et neufs qui méritent d'être approuvés, mais dont les avantages ont besoin d'être confirmés par une plus longue expérience. »

La précédente commission nous avait, comme on voit, imposé le devoir d'examiner si les avantages des phortomètres sont effectivement ou ne sont pas confirmés par l'expérience.

Nous rappellerons en peu de mots que ces instruments, comparés au dynamomètre de Régnier, offrent les améliorations les plus précieuses.

Dans ce dynamomètre, les ressorts sont susceptibles de varier dans leur

flexion, surtout lorsqu'il s'agit de mesurer des poids considérables. D'autres causes d'inexactitude résultent des frottements et du défaut de solidité des parties ; de ces frottements, du jeu des goupilles et des leviers qui transmettent à l'aiguille indicatrice les changements de forme du ressort, résultent des erreurs graves. Si l'on emploie cet instrument pour mesurer des charges de mille à deux mille kilogrammes, il peut se déformer dans les parties recourbées qui réunissent les deux parties flexibles et qui servent de point d'attache. Il suit de là, qu'avec un tour de main frauduleux, on pourrait, en brusquant ou soulevant doucement un fardeau, faire marquer à l'aiguille deux indications diverses pour un même poids. En effet, les frottements du mécanisme et du ressort établissent des différences, négatives si l'on a doucement enlevé ce poids, et positives si ce poids est enlevé brusquement. Les frottements vaincus dans ce dernier cas par la percussion font avancer l'aiguille, qui ne peut plus revenir à sa position primitive. Enfin, si l'on effectuait consécutivement un grand nombre de pesées avec ces instruments, ils perdraient sensiblement de leur force, dont ils recouvreraient une partie seulement, au bout de quelques jours.

Décrivons à présent le phortomètre. Deux lames symétriques d'acier, courbées dans un sens au milieu, et dans le sens contraire vers chaque extrémité, sont réunies aux deux bouts et percées pour recevoir l'attache des cordes ou chaînes de tirage. L'axe de symétrie du système est celui des directions du tirage. Quand ce tirage s'opère, le plus grand écartement des lames diminue, et mesure l'effort exercé.

L'écartement des lames diminue en pressant un mécanisme entre les deux lames, pour faire mouvoir sur le cadran l'aiguille indicatrice de l'intensité du tirage.

Un support immuablement fixé au milieu d'une des lames du ressort, porte le cadran et le mécanisme. Les mouvements se transmettent comme il suit : 1° l'aiguille indicatrice, 2° un pignon denté en acier, 3° deux secteurs dentés engrenant sur le pignon, et tournant sur le même axe ; un secteur est poussé par la pression de la seconde lame du ressort, l'autre l'est par un léger ressort qui ramène constamment le premier secteur au contact contre la seconde lame. Par ce moyen, l'aiguille ne cesse jamais d'indiquer tout l'effet qui résulte de l'écartement des deux lames dont se compose le ressort.

Par une disposition simple, une petite courbe est fixée au second secteur, et calculée de manière que la lame du grand ressort, en touchant successivement divers points de cette courbe, fasse avancer le secteur et l'aiguille,

de manière que les divisions extrêmes du cadran, pour d'égales différences de tirage, présentent des divisions sensiblement égales.

Depuis l'époque où M. Poncelet rédigeait son savant rapport au nom de la commission de 1834, deux grandes séries d'épreuves ont été poursuivies. C'est, d'une part, les chargements des waggons sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon; de l'autre, l'application des phortomètres aux ponts à bascule.

Les applications du phortomètre sont nombreuses et variées.

Celui qu'on peut employer aux usages les plus généraux pèse, suivant les besoins, de un à trois demi-kilogrammes; il est peu volumineux et par là très portatif.

Lorsqu'on le suspend à une chèvre, un treuil, une corde passée dans une poulie fixe, il pèse directement les fardeaux depuis 10 jusqu'à 3 et 4 mille kilogrammes.

Si l'acheteur et le vendeur sont munis chacun de leur phortomètre, et les suspendent ensemble, ils contrôlent leur pesée : c'est un avantage mutuel.

En attachant le phortomètre à une petite chèvre portative, on s'en sert pour arrimer et peser les voitures : on pèse séparément la charge que supporte chaque roue, et l'on égalise ces charges; avantage important et trop négligé dans le roulage.

Avec un simple triangle de bois et de fer que l'on place comme un coin entre les deux roues contiguës d'un waggon, ces roues sont soulevées à la fois, et, par deux pesées, le phortomètre indique le poids total du waggon. Tel est le moyen mis en pratique avec un plein succès pour mesurer les chargements sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Au moyen de la chèvre et d'une griffe adaptée à la partie inférieure du ressort, on peut de suite et sans déplacement, vérifier le poids de tout un magasin de fer, de plomb, de cuivre, pourvu que ces métaux soient empilés sur des bâtis en charpente, qu'il suffira de soulever à chaque extrémité pour obtenir le poids total.

L'application la plus importante, celle surtout qu'avait en vue la précédente commission de l'Académie, en réclamant la sanction de l'expérience, est relative aux ponts à bascule pour le pesage des voitures sur les routes royales et départementales.

Une commission nommée, en juillet 1832, par M. le Directeur général des Ponts et Chaussées, qui a fourni tous les moyens d'expérimentation que l'auteur pouvait désirer, s'est occupée de vérifier les résultats de ce système. Un sixième rapport, en date du 25 janvier 1835, offre

des conclusions si lumineuses et si concluantes, que nous croyons devoir les consigner ici.

« Pour le pesage des voitures, M. Raucourt présente trois instruments, dans la composition desquels entrent les nouveaux dynamomètres.

» 1°. Demi-pont à bascule, qui a été construit et placé à Alfort, qui fait le service depuis le mois d'août 1834, et dans lequel il existe un système de leviers, comme dans les ponts à bascule ordinaires. Ces leviers transmettent l'action de la charge à trois dynamomètres. L'un indique la charge totale; chacun des deux autres indique la charge portée par une des roues du train, en sorte que la somme des deux dernières indications doit s'accorder constamment avec la première. L'accord des deux résultats présente une vérification continuelle qui ne peut laisser aucun doute sur la justesse de l'opération; le prix est estimé à 4,000 fr., et, en comprenant le transport et l'établissement du bureau sur place, 5,500 fr.

» 2°. Un autre instrument recevant à la fois, comme le premier, la charge des deux roues d'un train; mais il n'y a pas de système de leviers. Le tablier sur lequel portent les roues est immédiatement suspendu à deux dynamomètres. Avec quelques précautions, chacun des dynamomètres indiquera la charge propre de la roue voisine, et, dans tous les cas, la somme de leurs indications donnera la charge du train. La disposition de cet instrument est très simple et économique; il pourrait être facilement démonté, transporté et remonté dans un autre emplacement. Sa valeur est portée à 1800 fr., et, en comprenant le transport et l'établissement du bureau sur place, 3,000 fr.

» 3°. Un simple dynamomètre adapté à une petite chèvre portative ayant un cric par lequel on soulève la roue d'une voiture, dont le dynamomètre indique la charge. Il est nécessaire de remarquer que ce dernier instrument, quoique beaucoup plus simple, est du genre des premiers qui avaient été présentés par M. Raucourt, et dont l'usage avait donné lieu à des objections fondées qui ne s'appliquent point aux deux instruments mentionnés ci-dessus. On peut présumer toutefois qu'avec quelques précautions dans la pratique, avec lesquelles les préposés et les voituriers ne tarderaient pas à devenir familiers, l'usage des dynamomètres à chèvre deviendra par la suite très étendu. Ces instruments présentent ces avantages, que la voiture n'est pas obligée de passer dans un lieu déterminé. On peut la vérifier pendant qu'elle est arrêtée pour le service d'un octroi, et il suffira, la plupart du temps, de peser une seule roue pour voir ou non si elle est en contravention. Enfin, comme ils sont éminemment portatifs,

ils peuvent être établis où l'on veut et à un instant quelconque, sans préparatifs : leur prix est de 500 fr.; en comprenant le transport et l'établissement d'un bureau sur place, 1,500 fr. Les instruments dont on vient de parler étant fondés sur l'emploi des ressorts pour le pesage des fardeaux, étaient exposés aux objections qui sont communément faites contre cette méthode de pesage, et qui tiennent surtout à l'influence supposée des variations de température, ou aux altérations qui peuvent survenir dans l'état des ressorts et dans leur degré de résistance.

» Mais, d'après l'observation de ce qui s'est passé au pont d'Alfort, et d'après les observations et expériences spéciales faites par plusieurs membres de la commission, on a dû reconnaître que les changements de température auxquels les instruments sont exposés, ou la fatigue qu'ils peuvent subir par suite de l'usage auquel ils sont destinés, n'apportaient pas, dans les indications des dynamomètres exécutés avec les précautions qu'emploie M. Raucourt, des modifications assez sensibles pour être prises ici en considération. On doit remarquer d'ailleurs qu'il est toujours facile de vérifier l'état d'un instrument qui travaille, en le comparant avec un autre instrument qui serait entre les mains du préposé et qui ne serait pas exposé à s'altérer; et de plus, si un dynamomètre était altéré par un petit affaiblissement du ressort, il suffirait presque toujours, pour corriger ce défaut, de déplacer un peu le cadran, sans même en changer la division. Sans entrer ici dans de plus grands détails, qui donneraient trop d'étendue à ce rapport, nous nous bornerons à exprimer l'opinion déjà présentée ci-dessus, qu'il sera possible et convenable d'employer, pour faire la police du roulage, de nouveaux instruments, tels que ceux que propose M. Raucourt et qui donnent lieu à une dépense bien moindre que ne le font les ponts à bascule.

» Ainsi, nous répondrons à la première question posée par M. le Directeur général : « Combien faudrait-il de nouveaux ponts pour assurer une police » du roulage exacte? » en lui proposant d'établir 200 nouveaux instruments, dont un quart environ de la nouvelle espèce (appelés par l'auteur *demi-ponts*); un second quart environ de la seconde espèce (appelés par l'auteur *phéromètres*), et le reste de la troisième espèce (appelés par l'auteur *phortomètres*). »

Conclusions.

M. Le colonel Raucourt ayant rempli toutes les conditions qu'avait paru désirer la précédente commission, et ses instruments offrant sur tous les

objets envoyés au concours une incontestable supériorité d'invention, d'importance et d'utilité, nous avons l'honneur de proposer d'accorder le prix de mécanique à M. Raucourt.

Paris, 21 décembre 1835.

Signé : MM. de Prony, Girard, Navier, Poncelet, et Charles Dupin *rapporteur*.

PRIX RELATIFS AUX MOYENS DE RENDRE UN ART OU UN MÉTIER MOINS INSALUBRE.

FONDATION MONTYON.

RAPPORT DE LA COMMISSION DE L'ACADÉMIE.

Lorsque M. de Montyon chargeait l'Académie du soin de récompenser les améliorations introduites dans l'hygiène des arts insalubres; quand il mettait à notre disposition pour cet objet des sommes qui permettent de traiter largement les inventeurs, il pensait, sans doute, que des concurrents nombreux viendraient se disputer le prix.

Frappé des causes si variées d'insalubrité qui existent dans les arts ou métiers, touché du triste sort qui menace ou atteint un grand nombre d'enfants, de femmes ou d'hommes mêmes livrés à des occupations qui excèdent leurs forces, ou obligés de vivre et de travailler dans des ateliers malsains, il cherchait à réveiller en leur faveur une sympathie active et éclairée.

La fondation du prix qu'il a institué pour cet objet est trop récente encore, pour qu'on puisse apprécier l'utilité qu'il acquerra un jour. On ne peut, toutefois, réprimer un premier sentiment de surprise, quand on voit combien les concurrents sont peu nombreux, et combien le but de l'institution est en général mal compris.

Jusqu'ici, quand l'Académie a récompensé quelque amélioration importante, de ce genre, c'est presque toujours sur la proposition directe de l'un des membres de la commission et non pas à la demande des parties intéressées.

Serait-ce qu'en général un sentiment philanthropique satisfait, ou bien

quelque projet attaché à ces sortes de découvertes, suffisent aux inventeurs, sans qu'il soit nécessaire de les stimuler par des récompenses honorifiques? Serait-ce plutôt que les dispositions du testament de M. de Montyon n'ont pas encore reçu toute la publicité désirable, ou bien qu'elles ont été mal comprises?

S'il fallait choisir entre ces deux opinions, nous n'hésiterions pas à préférer la dernière. Chacun sait qu'il existe dans les arts ou métiers des conditions d'insalubrité. Les progrès de la science, le goût de la propreté et de l'aisance qui se répand dans les classes pauvres, tout tend à rendre plus faciles, plus nécessaires et plus nombreuses, les améliorations hygiéniques qu'elles exigent. Les membres de vos commissions vont tous les ans chercher des inventeurs qui ne s'étaient pas présentés, et viennent appeler vos suffrages sur leurs découvertes. Tout indique donc, tout prouve même que l'institution du prix qui nous occupe n'est point encore assez connue de la classe qu'elle concerne essentiellement, et que son bénéfice ne deviendra complet qu'à l'aide du temps et avec le secours de la presse éclairée.

Quoi qu'il en soit, votre commission regarde comme un devoir, de sa part, de provoquer ce concours des hommes de bien qui habitent les pays manufacturiers et qui peuvent signaler à l'Académie des découvertes que la nécessité amène si souvent dans l'intérieur des usines, et qui malheureusement restent si souvent ignorées au dehors.

Votre commission pense également qu'il est de son devoir de déclarer que l'Académie examinerait avec une sollicitude particulière et un vif intérêt quelques améliorations hygiéniques qui lui semblent possibles, et dont l'importance et la nécessité ne sont que trop évidentes.

Elle place en première ligne tout ce qui tendrait à rendre moins insalubre le travail des enfants dans les usines où ils sont employés. Car, s'il existe des causes d'insalubrité manifestes dans certaines opérations industrielles, combien leur action n'est-elle pas plus funeste quand elle s'exerce sur de jeunes organes? Tout en rendant justice aux sentiments d'humanité qui dirigent presque toujours les grands propriétaires d'usines, qui peut voir, cependant, sans être ému de pitié, ces populations manufacturières où l'enfance, condamnée à un travail anticipé, s'énerve et s'étiole, faute d'air, de lumière ou d'exercice? Qui peut songer à l'avenir de ces enfants déjà souffrants, sans désirer qu'une main amie vienne améliorer les conditions de leur existence?

Votre commission croit ensuite devoir appeler l'attention sur les inconvénients sanitaires si graves attachés à toutes les professions qui obligent

les ouvriers à respirer un air chargé de poussières insolubles. Si, dans de certains cas, le remède est difficile, il en est d'autres où l'on réussirait, à coup sûr, soit en tamisant l'air au travers d'une toile incessamment mouillée, comme l'indique notre confrère, M. Thénard, soit par quelque méthode analogue. Les inconvénients de ces poussières sont tels, que l'Académie ne pourrait hésiter à accueillir avec intérêt tout moyen simple et pratique propre à mettre les ouvriers à l'abri de leur funeste influence.

Les personnes qui connaissent tous les effets résultant de la préparation et du maniement de quelques substances métalliques vénéneuses, et en particulier des poussières ou dissolutions plombeuses, dans les manufactures de céruses, comprendront toute la sollicitude de votre commission pour les ouvriers de plus en plus nombreux, que le développement de ces usines fait participer au danger qu'elles offrent. Nous croyons que l'Académie serait heureuse d'apprendre que l'appel de la commission fît découvrir quelque méthode de fabrication, ou quelque appareil, de nature à faire disparaître la colique de plomb de ces usines ou à diminuer le nombre des malades.

Votre commission ne peut hésiter à regarder comme très dignes des encouragements de l'Académie, tous les procédés qui tendent à préserver les ouvriers du contact habituel de l'eau, soit sur les mains, soit sur les pieds, et en général des moyens quelconques propres à les soustraire à l'influence si fâcheuse d'un séjour prolongé dans des ateliers humides et non aérés, pourvu que ces procédés ou moyens aient le caractère d'originalité nécessaire pour constituer une invention.

Enfin, votre commission entrant du reste dans les vues de celles qui l'ont précédée, classe nettement, parmi les objets qui doivent l'occuper, tout ce qui se rattache à l'hygiène publique. Les grandes questions qu'elle présente ne sont plus au-dessus des ressources de la science, et l'Académie a pu voir tout récemment, au sujet d'une des questions les plus simples, la filtration des eaux en grand, combien il reste encore à faire dans cette direction.

En appelant l'attention des manufacturiers ou celle des ingénieurs sur ces divers points, votre commission n'a point voulu dire que les autres découvertes fussent accueillies avec moins d'intérêt. Elle a cherché seulement à exciter une louable émulation parmi les hommes en état d'inventer des choses utiles, en même temps qu'elle a voulu faire comprendre aux personnes éclairées qui habitent les pays d'usines, toute l'utilité des renseignements officieux qu'elles pourraient procurer à l'Académie. Elle

a désiré qu'à l'avenir le concours ouvert par la bienfaisance de M. de Montyon fût digne, dans ses résultats, des intentions si nobles du fondateur.

1°. *Sur la conservation des cadavres*, par M. Gannal.

Votre commission a suivi avec intérêt les expériences de M. Gannal; elle s'est éclairée des lumières de ceux de nos confrères que leurs études obligent à pratiquer des dissections journalières; et elle se croit fondée à déclarer à l'Académie que les moyens indiqués en premier lieu par M. Gannal, et que mieux encore les simples injections d'acétate d'alumine à 10° aréométriques, qu'il a pratiquées plus tard, suffisent pour conserver les cadavres pendant plusieurs mois, même en été. Elle s'est assurée qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la dissection.

Votre commission a cru devoir attendre que ce procédé soit régulièrement pratiqué dans quelque amphithéâtre un peu vaste, avant de se prononcer d'une manière définitive; elle sait combien les choses les plus simples sont difficiles à introduire dans le travail courant, parce qu'à l'emploi il surgit en foule des obstacles imprévus.

Elle demeure convaincue, toutefois, que ce procédé peut rendre dès à présent de véritables services dans tous les pays où la dissection rencontre des difficultés, soit par la rareté des cadavres, soit par les préjugés de la population.

Prenant cette circonstance en considération, faisant d'ailleurs la part des obstacles que M. Gannal a rencontrés, des dégoûts qu'il a dû surmonter pour exécuter les expériences qu'il a faites, votre commission a l'honneur de vous proposer de lui accorder, en attendant, un encouragement de 3,000 fr.

2°. *Manuel de gymnastique*, par M. Amoros.

L'utilité des études gymnastiques n'a presque plus besoin d'être vantée; chacun la comprend aujourd'hui. Il est quelques industries dans lesquelles leur introduction amène des résultats avantageux sous le rapport hygiénique, et c'est là ce qui doit nous occuper ici.

En première ligne se placent les sapeurs-pompiers; on conçoit de quel secours l'habitude des exercices gymnastiques peut être à des hommes que leur état oblige à exécuter, au milieu du désordre d'un incendie, des mouvements ou évolutions qui exigent autant de sang-froid que d'adresse.

Viennent ensuite les marins, au profit desquels on voudrait voir créer des écoles de gymnastique, qui, dans l'opinion de notre honorable confrère M. de Freycinet, seraient d'un grand secours pour former de bons mousses et matelots;

Les couvreurs, maçons et charpentiers, qui, malgré leur habitude d'un certain genre d'exercice, sont loin d'avoir toute l'habileté que certaines et trop fréquentes occasions leur rendraient nécessaire;

Les militaires chargés de donner un assaut, qui y vont avec plus de confiance et de rapidité;

Enfin, les élèves de nos colléges et écoles, qui, sous l'influence de ces exercices voient leurs forces physiques se développer, autant que leur adresse, sans que leurs études en souffrent. Bien au contraire, d'après les renseignements que nous a fournis notre confrère M. Thénard, la moralité des élèves et leur application aux travaux de l'esprit s'accroissent sous ce régime : ce qui surprendra peu les médecins.

Ainsi, la commission n'a pu mettre en doute la convenance d'admettre au concours l'ouvrage de M. Amoros. Restait à examiner si cet ouvrage renfermait quelque découverte qui fût de nature à remplir les conditions exigées par le testament de M. de Montyon.

Sans insister sur le service que M. Amoros a rendu à la France en y introduisant les études gymnastiques, la commission a trouvé, après un examen réfléchi et sérieux, que les machines inventées par M. Amoros pour l'étude de la gymnastique; que l'art avec lequel il a su coordonner les diverses parties de cette étude, constituent des titres à une récompense de la part de l'Académie : elle a donc l'honneur de vous proposer de lui accorder un prix de 3,000 fr.

3°. *Puits forés absorbants.*

Depuis quelques années, on a fait des applications si nombreuses et si importantes des puits artésiens, qu'un des membres de votre commission a cru devoir appeler son attention sur cette nouvelle industrie, et en particulier sur cette classe de puits artésiens qui, loin de fournir des eaux jaillissantes, offrent au contraire le moyen de perdre les eaux dont on est embarrassé.

En effet, les puits jaillissants fournissent sans doute des moyens plus ou moins directs d'assainissement pour les contrées dans lesquelles on les perce; mais ces puits, connus dès long-temps d'ailleurs, ne présentent

pourtant pas des applications hygiéniques ni aussi positives, ni aussi directes que celles qu'on obtient des puits absorbants. Ceux-ci, en effet, donnent un moyen immédiat, économique et certain, d'assainir les endroits marécageux ou inondés.

On pense même qu'on en pourra tirer un grand parti comme moyen de perdre les eaux infectes provenant des usines, des abattoirs ou des égouts, ou même pour se débarrasser des urines, et en général de tous les liquides putrescibles. Comme il est incertain encore que ces nouvelles applications soient exemptes d'inconvénients, votre commission n'entend point ici se prononcer à leur sujet; elle a donc voulu se borner à encourager le percement des puits artésiens absorbants pour les cas où il s'agit de perdre les eaux, claires et saines d'ailleurs, d'un terrain inondé ou d'un marécage.

Après avoir recueilli les renseignements qui pouvaient l'éclairer, après avoir conféré avec ceux de nos confrères qui ont fait une étude spéciale de la question, votre commission pense que MM. Degouzée et Mulot ont des droits aux encouragements de l'Académie, en ce qui touche le percement des puits forés absorbants; qu'ils méritent d'ailleurs, l'un et l'autre, une preuve de tout son intérêt pour l'activité et le zèle dont ils ont fait preuve dans le percement des puits jaillissants nombreux dont ils se sont chargés; en conséquence elle a l'honneur de vous proposer d'accorder à M. Degouzée, ingénieur civil, et à M. Mulot, ingénieur-mécanicien, deux prix, de 3,000 francs chacun.

Signé : Dulong, Darcet, Magendie, Robiquet, Dumas *rapporteur.*

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

(FONDATION MONTYON.)

La commission nommée par l'Académie n'ayant pu, à cause du nombre très considérable des pièces qu'elle avait à examiner, terminer son rapport pour cette séance publique, la distribution des prix dont il s'agit aura lieu à une seconde séance publique, dont l'époque sera ultérieurement fixée.

PRIX DE STATISTIQUE.

(FONDATION MONTYON.)

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE.

L'Académie a nommé une commission composée de MM. Costaz, Charles Dupin, Girard, Mathieu et Poinsot, pour examiner les ouvrages présentés au concours pour le prix de statistique fondé par M. de Montyon.

La Commission a été d'avis :

1°. D'accorder une médaille d'or de 330 fr. à l'ouvrage intitulé : Statistique du département de la Drôme, par M. Delacroix;

2°. D'accorder une médaille d'or de 200 fr. à l'ouvrage sur l'établissement des Français dans la régence d'Alger, par M. Genty de Bussy.

Je suis chargé d'exposer à l'Académie les motifs de ces décisions.

STATISTIQUE DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME, *par* M. DELACROIX, *membre du conseil général de la Drôme, ancien maire de la ville de Valence.*

Cet ouvrage présente la description statistique complète du département de la Drôme. Après en avoir tracé, avec talent, une histoire sommaire depuis les temps les plus éloignés jusqu'en 1789, l'auteur s'occupe de faire connaître les aspects divers du sol et sa nature; il décrit les cours d'eau, fleuves, rivières et torrents classés par bassins; il en fait connaître les pentes et le régime ainsi que le parti qu'on en tire pour la navigation ou pour l'arrosement des terres ; il décrit les travaux souvent dispendieux qu'on a faits pour leur donner ce dernier emploi, qui dans quelques cantons de ce pays est une partie importante de l'agriculture. Le département de la Drôme offre une grande variété de climats; M. Delacroix les caractérise par la désignation des espèces végétales qu'on y cultive ou qui y croissent spontanément; l'échelle en est fort étendue; ses points extrêmes sont l'olivier et les arbres résineux qui habitent les Alpes, non loin de la région des neiges perpétuelles.

L'auteur, en faisant l'énumération des végétaux cultivés les plus remarquables, expose avec un détail suffisant les méthodes de culture usitées pour chacun d'eux; il indique aussi l'espèce, l'origine et le nombre des

animaux que l'agriculture emploie et de ceux qui sont élevés pour la vente.

Il fait connaître l'état de l'industrie manufacturière : sa branche la plus importante est le filage, l'ouvraison et le tissage de la soie, substance qui est une des productions de l'agriculture du département de la Drôme.

Les questions relatives à la population sont traitées avec soin; M. Delacroix discute les faits qui constatent ses variations, et les nombres qui en expriment le mouvement. Pour donner une idée du discernement et de l'esprit consciencieux qui a présidé à son travail, nous arrêterons un moment l'attention sur la marche qu'il a suivie pour éclaircir un doute qui s'était élevé sur la vérité des états de population publiés dans son pays à différentes époques. La comparaison de ces états annonce un accroissement progressif qui ne s'est jamais interrompu; pour s'assurer que ce résultat ne provenait pas de l'imperfection des recensements, M. Delacroix a soumis à une discussion critique la série de ceux qu'il a pu réunir; ils sont au nombre de onze dont l'un a été puisé dans un travail fait avant 1789. Il en a comparé les résultats avec ceux que donnent les états du mouvement de la population pendant dix-huit années (1815 à 1832). Ces états ont indiqué une augmentation à peu près pareille à celle qui est annoncée par les recensements, d'où l'on pouvait conclure que ceux-ci ne s'écartaient pas sensiblement de la vérité. M. Delacroix a voulu constater par une autre voie l'exactitude de cette conclusion : il a fait le dépouillement des tables décennales de toutes les communes du département depuis quarante ans; ces tables, comme on sait, sont le relevé exact des registres de l'état civil; il est encore arrivé au même résultat. D'après ce travail, il a été fondé à regarder les recensements comme ayant présenté l'état effectif de la population du département de la Drôme, aux différentes époques où ils ont été faits.

Depuis quelque temps on a élevé des doutes sur la confiance due à ces sortes de documents; il serait à souhaiter que partout ils fussent soumis à une épreuve semblable à celle qu'ils ont subie dans le département de la Drôme. Il serait à souhaiter aussi que M. Delacroix portât ses regards et sa critique sur les tables de décès par âge que l'on adresse chaque année dans les sous-préfectures : un homme aussi judicieux aurait probablement trouvé des moyens de contrôle propres à éclairer sur le parti que l'on peut tirer de ce travail, pour déterminer les lois de la mortalité.

Après avoir donné la statistique générale du département, M. Delacroix s'est occupé de la statistique particulière des communes : elle est présentée dans une série de tableaux où les communes sont groupées par arron-

dissements et par cantons : on y trouve le nombre des habitants, celui des maisons, la distribution exprimée en hectares, du territoire entre les différentes cultures ou autres emplois, et le montant en principal des contributions directes. Cette analyse de l'existence communale n'a pas exigé moins de vingt-quatre colonnes; néanmoins la disposition des tableaux est combinée avec tant d'intelligence et de clarté, qu'on a peu à craindre les erreurs de lecture, si fréquentes lorsqu'on consulte des états numériques étendus et compliqués.

M. Delacroix a généralement soin de résumer ses observations par des nombres, et de réduire en tableaux celles entre lesquelles il existe quelque liaison par l'analogie des matières qui en sont l'objet.

L'auteur de la Statistique de la Drôme a travaillé pendant plusieurs années à réunir et à discuter les données dont se compose son ouvrage. Dès 1817, il en avait publié un essai; depuis cette époque, il n'a pas cessé de s'occuper du complétement et du perfectionnement de ce premier travail, dont la publication lui a procuré un grand nombre d'observations utiles; il a entrepris des voyages pour vérifier sur les lieux certains faits ou pour en recueillir de nouveaux; il est peu de communes du département qu'il n'ait visitées; il lui a été permis de puiser aux sources authentiques, et il a soumis à une critique exacte et éclairée les documents qu'elles lui ont fournis; il a constaté par lui-même la plupart des faits qu'il a exposés. Son ouvrage n'est point une compilation, il est le fruit de l'observation directe et immédiate; il présente la réunion des conditions auxquelles doit satisfaire la description statistique d'un département; il est remarquable par le choix et par l'étendue des matières, par la méthode qui a présidé à leur disposition, par l'exactitude des faits, par la clarté et la pureté du langage.

Établissement des Français dans la Régence d'Alger, *par* M. Genty de Bussy, *conseiller-d'état, ex-intendant civil de la Régence d'Alger.*

L'auteur de cette publication a été pendant quatre années le centre et le chef de l'administration civile dans la régence d'Alger. Cette position lui imposait l'obligation et lui donnait les moyens de recueillir un grand nombre de ces faits dont la connaissance est le premier besoin d'une administration intelligente et la première condition de son succès. Il a réuni dans l'ouvrage qui nous occupe l'ensemble des renseignements qu'il s'est procuré sur ce pays, où la différence des langues, les préventions

religieuses exaltées jusqu'au fanatisme, et le caractère naturellement défiant des habitants, encore aigri par une conquête récente, opposaient à ces sortes de recherches des obstacles qui probablement ne pouvaient être surmontés que par l'influence d'une grande autorité.

La population de la Régence n'est pas homogène; elle se compose de plusieurs nations qui diffèrent entre elles par l'origine, par la langue, par la religion, par le degré de civilisation et par la manière de vivre. M. Genty de Bussy en compte jusqu'à cinq, dont il s'est appliqué à connaître l'état social, les intérêts et les habitudes. Des séries de questions ont été adressées à des jurisconsultes indigènes; les réponses ont fait connaître la manière dont la propriété est possédée et transmise, et la distinction qui existe entre différentes propriétés, à raison de leur affectation à certains usages. Il a fallu beaucoup de persévérance et de sagacité pour obtenir des réponses catégoriques; ce sont des matières sur lesquelles les musulmans n'aiment pas à communiquer avec les hommes étrangers à leur religion; ils sont accoutumés à les qualifier par la dénomination d'*infidèles*, qui, dans leur bouche, est l'expression de l'orgueil, de la haine et du dédain. Les questions et les réponses sont imprimées en entier parmi les pièces justificatives de l'ouvrage, composé de deux volumes, dont le premier est presque entièrement consacré à des expositions historiques ou à la discussion de quelques questions administratives : le second est formé par la réunion de nombreuses pièces justificatives, parmi lesquelles se trouvent beaucoup d'observations intéressantes résumées en nombres et rapprochées en tableaux d'après l'analogie des faits qu'elles expriment.

On y trouve des recensements de la population des villes d'Alger, Oran, Bone, Bougie et Mostaganem, classée par nations.

Un tableau statistique des professions exercées dans la Régence au 1[er] janvier 1834, avec la désignation de la nation à laquelle appartiennent ceux qui les exercent.

Un état de situation des cultures entreprises par des colons européens avec un dénombrement où ces colons sont classés par âge et par sexe.

M. Genty avait déjà donné dans son premier volume un état des tribus arabes campées autour des villes que nous occupons, avec l'indication du nom de chaque tribu, de sa force et de ses sentiments d'attachement ou d'animosité à l'égard des Français. S'il en est quelques-unes qui nous sont hostiles, il en est aussi qui nous sont attachées; le nombre s'en étendra, il ne faut pas en douter, à mesure qu'elles connaîtront mieux notre na-

tion et son caractère sociable, lorsque le temps et l'expérience leur auront fait apprécier notre civilisation, où l'autorité n'a rien d'arbitraire et ne fait usage de la force dont elle est munie, que pour résister à la violence et comprimer le désordre. L'établissement d'une entière sécurité pour les personnes, les propriétés et la religion, est le plus puissant des moyens qu'on puisse employer pour concilier à une nation civilisée les sentiments de peuplades à demi barbares qui n'ont jamais joui de ces avantages.

Les tribus arabes payaient au dey d'Alger des impôts partie en argent, partie en denrées ou marchandises; M. Genty donne un état très détaillé des redevances annuelles de chaque tribu. Cette pièce, d'un intérêt en quelque sorte historique pour l'état passé de ces peuples, pourra fournir des données utiles à notre administration financière.

Des documents fort étendus sur le commerce ont été relevés des comptes de l'administration des douanes; ils font connaître le pavillon et le tonnage des navires qui ont abordé dans les ports de la Régence ou qui en sont sortis : l'espèce, la quantité, la valeur, la provenance et la destination des marchandises qui en composaient le chargement sont spécifiées.

Un tableau particulier contient la nomenclature des produits naturels, agricoles et industriels du territoire de la Régence. Cet état est purement nominatif, sans expression de quantités ou de valeurs; mais il ne laisse pas de présenter de l'intérêt : c'est un premier élément nécessaire pour connaître les objets vers lesquels les recherches doivent être dirigées.

Un tableau de prix moyen des denrées dans les diverses villes de la Régence servira un jour à constater l'influence de l'occupation française sur l'état économique de cette contrée. Un état comparatif des prix avant et après l'occupation fait pressentir que cette influence sera très favorable aux producteurs.

Des tables de comparaison pour réduire les monnaies, les poids et les mesures d'Alger en monnaies, poids et mesures de France, et réciproquement, se trouvent au nombre des pièces que cet ouvrage renferme.

Les documents dont nous venons de parler ont un caractère officiel; ils sont tous certifiés par la signature de M. Genty, en sa qualité d'intendant civil. Jusqu'ici aucune publication n'a présenté un corps aussi étendu de documens statistiques sur les possessions récemment acquises par la France dans le nord de l'Afrique; sans doute l'état qu'ils expriment est destiné à changer, en cela ils auront le sort commun à la plupart des documents statistiques qui, presque toujours, représentent des choses d'une nature

variable : mais pour administrer ce pays, en quelque sorte neuf pour des européens, il fallait d'abord constater l'état des choses au point de départ et faire les premiers pas pour arriver à une connaissance plus étendue. La publication de M. Genty de Bussy fixe ce point de départ et fait faire ces premiers pas; il a indiqué et ouvert les voies sur lesquelles doivent être dirigées les investigations les plus urgentes.

MENTIONS HONORABLES.

La commission a décidé en outre qu'il serait fait mention honorable de trois ouvrages dont je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie.

Statistique minéralogique du département de la Drôme, *par* M. Gras, *ingénieur des mines.*

Cet ouvrage est le résultat d'un travail entrepris sur la demande de l'administration de la Drôme. Il a pour but la reconnaissance des produits minéraux que renferme le territoire de ce département, afin d'avoir des données dignes de confiance sur ceux qui pourraient être mis en exploitation avec avantage. Pour remplir cet objet, M. Gras a visité toutes les parties du département et les a étudiées sous le rapport minéralogique. Son écrit présente l'ensemble et le détail de ses observations; elles ont été faites avec la sagacité et les moyens d'investigation qui sont le fruit de l'instruction élevée et positive par laquelle les ingénieurs des mines sont préparés à remplir leurs fonctions.

La partie de l'ouvrage qui appartient plus spécialement à la statistique fait connaître les mines et les carrières; en les indiquant, M. Gras donne son opinion sur le degré d'utilité dont elles sont susceptibles. Il a recueilli de plus un grand nombre de faits sur la constitution géologique du département de la Drôme et sur la formation de ses montagnes : il a déterminé par des observations barométriques les altitudes de plusieurs points remarquables; enfin il a dressé une carte géologique où ses observations sont représentées par des teintes différentes ou par le tracé de certaines lignes disposées d'après une méthode dont il expose les principes.

L'ouvrage de cet ingénieur est fait avec conscience et talent; sa publication aura une utilité pratique en dirigeant les spéculateurs vers les exploitations qui présentent réellement des chances de succès. Au moyen de

cette statistique minéralogique et de la grande statistique de de M. Delacroix, qui a eu soin de déclarer qu'il avait emprunté à la première ce qu'il a dit des mines et des carrières, le département de la Drôme sera complétement connu : les deux publications dont nous venons de parler ne peuvent pas manquer d'être utiles à ses administrateurs et à ses habitants.

Tableau de l'état actuel de l'économie rurale dans le Jura, 1834, *par* M. Guyétand, *docteur de la Faculté de Médecine de Paris, de l'Académie royale de Médecine, ancien membre du Conseil supérieur d'Agriculture, de la Société royale et centrale d'Agriculture, etc, etc, etc.*

L'auteur de cet ouvrage remarque avec raison que le département du Jura, par la nature diverse de ses terres, l'élévation de ses montagnes, la fertilité de ses coteaux, est un des plus intéressants à étudier sous le rapport agronomique. L'élévation très varié des lieux y modifie à tel point la température, qu'à l'exception de l'olivier et de quelques végétaux qui ne prospèrent que dans les climats habités par cet arbre précieux, le département du Jura peut admettre tous les genres de culture établis dans le reste de la France; on y trouve des vignobles dont les vins sont estimés, et des montagnes dont la partie supérieure, couverte pendant les deux tiers de l'année de neige et de frimats, n'admet pas la culture et ne sert qu'à nourrir pendant de courts étés, le bétail qu'envoient dans ses pâturages les contrées voisines où un climat moins rigoureux permet de les entretenir pendant l'hiver. Ces hautes montagnes sembleraient condamnées à la pauvreté et à la misère, cependant le bien-être y est plus généralement répandu que dans les parties les plus fertiles du département; l'industrie et le travail y ont appelé l'aisance.

M. Guyétand considère successivement trois régions principales qui composent le département du Jura, ce sont la montagne, le vignoble et la plaine. Il décrit d'abord l'état actuel de leur économie rurale, ensuite les améliorations très sensibles que l'agriculture a reçues dans les trente dernières années, et il propose ses vues sur les amélioration dont elle lui paraît susceptible dans l'avenir.

Cet ouvrage, rédigé avec méthode, est rempli de détails positifs et d'observations exprimées en nombres, quoique non présentées sous la forme de tableaux. L'auteur se montre familier avec les pratiques de l'agriculture aussi bien qu'avec les connaissances générales accessoires. Son travail sera certainement utile lorsqu'on s'occupera de la confection de la statistique

générale du département du Jura : il est probable qu'il ne sera pas sans influence sur les progrès de son économie rurale.

RECHERCHES DES CAUSES DE LA RICHESSE ET DE LA MISÈRE DES PEUPLES CIVILISÉS, *par* M. BIGOT DE MOROGUES.

Cet ouvrage n'a point été publié par la voie de l'impression. L'auteur en a distribué des exemplaires lithographiés, parmi quelques personnes qui aiment à s'occuper des considérations qui en sont le sujet. Ce n'est pas, à proprement parler, un ouvrage de statistique; c'est un traité dans lequel l'auteur fait usage de données fournies par la statistique de la France et par les statistiques étrangères, pour établir sur certaines matières, des systèmes d'économie politique et même des plans d'administration qui lui sont propres. Il n'entrait pas dans les attributions de la commission dont je suis l'organe de porter un jugement sur la vérité de ces systèmes et sur l'efficacité des moyens que l'auteur propose : le programme publié par l'Académie, à l'époque où elle accepta la mission de décerner le prix de statistique fondé par M. de Montyon, nous interdisait même de considérer sous ces rapports les ouvrages présentés au concours.

Néanmoins, l'ouvrage de M. Bigot de Morogues doit être remarqué; il se distingue par son étendue qui a demandé des recherches laborieuses et par l'importance de son sujet. L'auteur a vu en grand les faits statistiques dont il s'est occupé, et du rapprochement de ces faits, il a déduit avec une sagacité peu commune des conclusions utiles sur le paupérisme et sur les causes de la misère : ses observations intéressent en même temps la classe ouvrière et la classe élevée de la société; elles sont de nature à être utiles à l'une et à l'autre.

Fait en commission, le 14 décembre 1835.

Signé : GIRARD, POINSOT, L. MATHIEU, CH. DUPIN,

L. COSTAZ *rapporteur*.

PRIX PROPOSÉS POUR 1836 ET 1837.

GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, POUR 1836.

L'Académie des Sciences, après avoir présenté infructueusement, à deux reprises différentes, la question de la résistance de l'eau comme sujet de prix, l'avait retirée du concours. De nouvelles circonstances la déterminent aujourd'hui à signaler, encore une fois, cet important sujet de recherches à l'attention des expérimentateurs et des géomètres.

Ces circonstances sont surtout les avantages imprévus qu'on a trouvés en Angleterre à faire marcher les barques sur les canaux avec de très grandes vitesses. Il y a là un vaste champ à exploiter dans l'intérêt des sciences et de la navigation intérieure. Les faces diverses sous lesquelles le problème peut être envisagé, sont d'ailleurs trop apparentes pour qu'il soit nécessaire de les désigner à MM. les concurrents.

La réduction au vide des observations du pendule faites dans l'air était, naguère encore, calculée par une méthode inexacte, quoique d'anciennes expériences de Dubuat eussent dû mettre sur la voie de la véritable solution. Les travaux de MM. Bessel et Baily; les recherches analytiques d'un membre de l'Académie, malgré leur grand intérêt, n'ont pas entièrement épuisé la question. L'Académie verrait donc avec plaisir, mais sans en faire une condition expresse, que Messieurs les concurrents cherchassent à éclaircir ce que ce problème de la résistance des milieux, pris de ce point de vue, peut offrir encore d'obscur.

L'Académie rappelle que les ouvrages ou mémoires devront être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er juillet 1836. Ce terme est de rigueur. Les auteurs pourront faire connaître leur nom, ou l'inscrire dans un billet cacheté.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES, POUR 1837.

L'Académie propose pour sujet du grand prix des sciences physiques qu'elle distribuera, s'il y a lieu, *dans sa séance publique de* 1837, la question suivante :

Déterminer, par des recherches anatomiques et physiques, quel est le mécanisme de la production des sons chez l'homme et chez les animaux vertébrés et invertébrés qui jouisssent de cette faculté.

L'Académie demande que les concurrents entreprennent de traiter cette question sous ses différents rapports, la production du son, son intensité, son degré d'acuité ou de gravité, et même sa nature, et cela chez l'homme et chez un certain nombre d'animaux convenablement choisis, comme l'alouatte ou sapajou hurleur, le chat ou le chien, le cochon, le cheval ou l'âne, parmi les mammifères; le perroquet, la corneille, le merle, le rossignol, le coq et le canard, parmi les oiseaux; la grenouille parmi les amphibiens; les cottes, les trigles et même le pogonias tambour, si cela est possible, parmi les poissons; et enfin chez les cigales, les sauterelles, les grillons, quelques sphynx, et même chez les bourdons et les cousins, parmi les insectes.

L'Académie recommande essentiellement que les ouvrages envoyés au concours soient accompagnés de dessins représentant les appareils naturels de la phonation, et que la théorie soit appuyée sur des expériences assez bien exposées, pour qu'elles puissent être répétées par ses commissaires, si elle le jugeait convenable.

Elle croit aussi devoir avertir les concurrents, dans le but de limiter leurs recherches à ce qu'il y a de plus positif dans la question, qu'elle ne demande, en anatomie, rien qui ait trait à la signification ou concordance des pièces solides ou molles qui entrent dans la composition des appareils, et encore moins, en physiologie, à ce qui regarde l'influence nerveuse et la contractilité musculaire. L'Académie se borne à demander la description anatomique des appareils, dans le but d'expliquer leur action et les résultats physiques de cette action, sans même qu'il soit exigé de rapporter historiquement, dans une longue énumération, tout ce qui a été fait sur ce sujet, autrement que pour combattre ou appuyer une théorie.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3,000 fr. Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1837. Ce terme est de rigueur. Les auteurs devront inscrire leur nom dans un billet cacheté, qui ne sera ouvert que si la pièce est couronnée.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être donnée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, ou le mémoire le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la séance publique de l'année 1836.

La médaille est de la valeur de 635 francs.

PRIX EXTRAORDINAIRE SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA NAVIGATION.

Le Roi, sur la proposition de M. le baron Charles Dupin, ayant ordonné qu'un prix de *six mille francs* serait décerné par l'Académie des Sciences, en 1836;

Au meilleur ouvrage ou mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanismes, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments;

L'Académie annonce qu'elle décernera ce prix dans sa séance publique de 1836.

Les ouvrages ou mémoires présentés par les auteurs devront être envoyés francs de port au secrétariat de l'Institut avant le 1er octobre 1836.

Ce terme est de rigueur.

Les auteurs pourront faire connaître leur nom ou l'inscrire dans un billet cacheté.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu M. le baron de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu fût affecté à un prix de physio-

logie expérimentale à décerner chaque année; et le Roi ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818.

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent quatre-vingt-quinze francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la séance publique de 1836.

Les ouvrages ou mémoires présentés par les auteurs devront être envoyés francs de port au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1836.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État, pour la fondation d'un prix annuel, autorisé par une ordonnance royale du 29 septembre 1819, en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie royale des Sciences, s'en sera rendu le plus digne en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques et des sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de *cinq cents* francs. Les ouvrages ou mémoires adressés par les auteurs, ou, s'il y a lieu, les modèles des machines ou des appareils, devront être envoyés francs de port au secrétariat de l'Institut avant le 1er juillet 1836.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. le baron AUGET DE MONTYON, et aux ordonnances royales du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'art de guérir, et à ceux qui auront trouvé les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre.

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée.*

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la commission chargée de l'examen du concours, fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés, ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé; mais les libéralités du fondateur et les ordres du roi ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable; en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions suivantes proposées par l'Académie, conformément aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou mémoires présentés par les auteurs devront être envoyés francs de port au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1836.

QUESTION DE MÉDECINE,

PRIX DE LA FONDATION MONTYON.

L'Académie rappelle qu'elle avait mis au concours, pour 1834 la question suivante :

Déterminer quelles sont les altérations des organes dans les maladies désignées sous le nom de fièvres continues;

Quels sont les rapports qui existent entre les symptômes de ces maladies et les altérations observées;

Insister sur les vues thérapeutiques qui se déduisent de ces rapports.

Le prix n'a pas été décerné, mais le sujet a été remis au concours. Voici textuellement le rapport de la commission qui avait été chargée d'examiner les mémoires :

La commission qui a été nommée pour juger les pièces adressées à l'Aca-

démie, vient aujourd'hui vous rendre compte de ses travaux ; elle est composée de MM. Serres, Duméril, Double, Blainville et Magendie.

Parmi le grand nombre de réponses qui ont été soumises à son jugement, la commission a lu avec beaucoup d'intérêt, et distingué d'une manière particulière, quatre mémoires, inscrits sous les numéros 2, 6, 8 et 12.

Bien que les autres saisissent et traitent la question sous des aspects très différents, la commission se plaît à reconnaître dans chacune de ces pièces un mérite réel et une connaissance parfaite de l'état actuel des sciences, en ce qui regarde la question proposée.

Sa satisfaction a été telle, qu'elle a pensé un moment à partager le prix entre deux de ces réponses et à accorder des mentions honorables aux deux autres.

Mais en considérant que tout en traitant leur sujet avec un talent remarquable, soit dans l'exposition des faits, soit dans leur rapprochement, les auteurs y ont cependant laissé des lacunes véritables; que, par exemple, les rapports qui existent entre les symptômes des fièvres et les lésions des organes, ainsi que les vues thérapeutiques qui se déduisent de ces rapports, ont été en général, sinon négligés, du moins présentés d'une manière beaucoup trop superficielle; que, si ces parties de la question en sont justement les points les plus difficiles, ils en sont aussi les plus importants, et ceux qui réclament, dans l'intérêt de l'humanité, les recherches les plus approfondies;

Considérant d'ailleurs que les mémoires qu'elle a distingués cette année lui laissent l'espoir fondé que les auteurs sont très capables d'améliorer leur travail, et de résoudre, aussi complétement que cela est possible aujourd'hui, la question proposée, et qu'il résulterait de cette solution un progrès remarquable dans l'une des branches les plus obscures de la médecine théorique et pratique.

La commission a décidé qu'il n'y avait pas lieu à décerner cette année le prix de médecine de M. de Montyon, question spéciale; elle a l'honneur de proposer à l'Académie de remettre la même question au concours, pour l'année 1836, et en même temps de rétablir le prix à sa valeur primitive, c'est-à-dire de le faire consister en une médaille d'or de 10,000 francs.

Le prix consistera donc en une médaille d'or de la valeur de *dix mille francs*. Les mémoires devront être remis, francs de port, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1836.

QUESTION DE CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

L'Académie rappelle également qu'elle avait proposé la question suivante comme sujet d'un prix qu'elle devait décerner en 1834 :

Déterminer, par une série de faits et d'observations authentiques, quels sont les avantages et les inconvénients des moyens mécaniques et gymnastiques appliqués à la cure des difformités du système osseux.

Neuf pièces adressées à l'Académie ont été examinées par une commission composée de MM. Larrey, Magendie, Serres, Double et Savart.

Plusieurs d'entre elles offrent un mérite remarquable, soit par le nombre et l'importance des faits qu'elles contiennent, soit par les machines ingénieuses dont elles font connaître les avantages dans la cure des difformités du système osseux.

Mais aucun des concurrents n'ayant mis la commission chargée de décerner le prix à même de vérifier sur des personnes atteintes de difformités (ainsi que l'exigeait le programme) l'exactitude des faits énoncés dans les mémoires, seule manière de leur donner l'authenticité désirable, l'Académie s'est vue forcée de remettre la question au concours pour l'année 1836, en invitant les concurrents à remplir littéralement les conditions énoncées au programme.

Les concurrents devant communiquer avec les commissaires de l'Académie pour la vérification des faits et l'emploi des machines, il est indispensable que les mémoires soient signés, et que les auteurs fassent connaître le lieu de leur résidence.

Le rapport de la commission qui avait été chargée de statuer sur le précédent concours, renferme plusieurs indications que les concurrents seront bien aises de retrouver ici. L'Académie engage donc les concurrents à se rappeler que l'on demande :

1°. La description générale et anatomique des principales difformités qui peuvent affecter la colonne vertébrale, le thorax, le bassin et les membres;

2°. Les causes connues ou probables de ces infirmités, le mécanisme suivant lequel elles sont produites, ainsi que l'influence qu'elles exercent sur les fonctions, et particulièrement sur la circulation du sang, la respiration, la digestion et les fonctions du système nerveux;

3°. De désigner d'une manière précise celles qui peuvent être combattues, avec espoir de succès, par l'emploi des moyens mécaniques; celles qui doivent l'être par d'autres moyens; enfin celles qu'il serait inutile ou dangereux de soumettre à aucun genre de traitement;

4°. De faire connaître avec soin les moyens mécaniques qui ont été employés jusqu'ici pour traiter les difformités, soit du tronc, soit des membres, en insistant davantage sur ceux auxquels la préférence doit être accordée.

La description de ces derniers sera accompagnée de dessins détaillés ou de modèles; et leur manière d'agir devra être démontrée sur des personnes atteintes de difformités.

Les concurrents devront aussi établir par des faits les améliorations obtenues par les moyens mécaniques non-seulement sur les os déformés, mais sur les autres organes et sur leurs fonctions, et en premier lieu sur le cœur, le poumon, les organes digestifs et le système nerveux.

Ils distingueront, parmi les cas qu'ils citeront, ceux dans lesquels les améliorations ont persisté, ceux où elles n'ont été que temporaires, et ceux dans lesquels on a été obligé de suspendre le traitement ou d'y renoncer à raison des accidents plus ou moins graves qui sont survenus.

Enfin la réponse à la question devra mettre l'Académie dans le cas d'apprécier à sa juste valeur l'emploi des moyens mécaniques et gymnastiques proposés pour combattre et guérir les diverses difformités du système osseux.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *dix mille francs*. Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1836.

Ce terme est de rigueur.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la statistique de la France, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la première séance publique. On considère comme admis à ce concours les mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et pu-

bliés, seront parvenus à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages de ses membres résidants.

Les mémoires manuscrits ou imprimés, adressés par les auteurs, doivent être envoyés au secrétariat de l'Institut, francs de port, et remis avant le 1er juillet 1836; ils peuvent porter le nom de l'auteur : ce nom peut aussi être écrit dans un billet cacheté joint au mémoire.

Le prix consistera en une médaille d'or équivalente à la somme de *cinq cent trente francs*. Il sera décerné dans la séance publique de 1836.

Les concurrents pour tous les prix sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages qui auront été envoyés au concours, mais les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies.

Nous croyons devoir donner ici l'analyse des *mémoires* de MM. *Poiseuille* et *Martin Saint-Ange* (*voyez* ci-dessus page 521), *mémoires* sur lesquels il n'a pas été fait de rapport écrit. Nous donnerons de même, dans un numéro suivant, l'analyse du travail de M. *Valentin* et de celui de M. *Léon Dufour*.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux capillaires; par* M. *le docteur* POISEUILLE.

Voici l'analyse de ce mémoire dans les termes mêmes de l'auteur :

« Lorsque dans les vaisseaux capillaires des batraciens ou des mammifères on examine le cours des globules sanguins, on les voit, et cela dans le même vaisseau, doués de vitesses très différentes; les uns offrent simultanément deux mouvements, l'un de rotation, l'autre de translation; d'autres sont momentanément en repos. Deux globules présentant d'abord la même vitesse ne conservent qu'accidentellement la distance qui les sépare; et si la vitesse du sang permet de suivre le même globule, on le voit dans le même vaisseau capillaire offrir quelquefois ces différentes phases de mouvement. La vitesse des globules dans les capillaires est moindre que dans les artères et les veines; elle est rarement plus grande : cette remarque s'étend aussi à un vaisseau capillaire qui naît immédiatement d'une artère, ou qui se rend directement dans un tronc veineux.

» Ces phénomènes divers de mouvement porteraient à penser que les globules sont doués d'un mouvement spontané, ou bien que la cause du cours du sang à travers les capillaires est différente de la cause unique qui préside au mouvement du sang dans les gros vaisseaux. »

L'auteur ne s'arrêtant pas à l'hypothèse du mouvement spontané des globules, a dû examiner avec la plus scrupuleuse attention les causes auxquelles étaient dus les mouvements du sang dans les parties isolées de l'action du cœur par une ligature, ou séparées du corps par un instrument tranchant, et ensuite étudier l'influence du cœur et des artères sur la circulation capillaire.

Il a établi, par un grand nombre d'expériences, « que le calibre que présentent les artères et les veines est dû à la pression du liquide qu'elles charrient; que leurs parois sont incessamment distendues par le sang qu'elles reçoivent, que ces vaisseaux tendent à revenir subitement sur eux-mêmes, par suite de l'élasticité de leurs parois, dès que la cause qui les dilate cesse d'agir tout à coup. Les troncs artériels et veineux, ainsi que les petites artères et veines, partagent cette propriété; mais en outre ces dernières, dès *qu'elles ne reçoivent plus de sang, reviennent peu à peu sur elles-mêmes*, et la diminution de leur diamètre continue à avoir lieu pendant un temps plus ou moins long. Ce retrait est quelquefois tel, que les vaisseaux mésentériques de la grenouille, de la salamandre, de jeunes rats et de jeunes souris, se trouvent ramenés à un diamètre qui n'est que les deux tiers de leur diamètre primitif. Il a aussi démontré que ce retrait, toutes choses égales d'ailleurs, est plus prononcé dans les artères que dans les veines. Ces faits bien constatés, il est facile de se rendre compte de ces mouvements du sang dans les parties séparées du tronc, soit par une ligature, soit par un instrument tranchant; mouvements qu'on s'est efforcé, même dans ces derniers temps, de décorer du nom de circulation.

» En effet, un examen attentif de cette prétendue circulation fait voir, la partie étant dans un plan horizontal, que le mouvement des globules dans les capillaires est totalement aboli; que tous les vaisseaux, artères et veines un peu considérables, charrient alors le sang des extrémités vers la surface amputée; que ce mouvement devenant de plus en plus lent, cesse au bout de quelques minutes, et en même temps l'organe offre une quantité de sang beaucoup plus petite. Ces mouvements résultent donc tout simplement du rapprochement des parois des vaisseaux vers leur axe; ils doivent alors pousser le sang vers leur ouverture libre. La queue des têtards de la grenouille, la patte du même animal, les mésentères de très

jeunes rats, de jeunes souris, séparés du tronc par un instrument tranchant, ont présenté constamment les mêmes phénomènes. Cette pression, qu'il a constatée pour le sang des animaux, existe aussi pour les liquides végétaux; l'auteur est porté à croire que cette sorte de circulation qu'on observe dans une stipule du *ficus elastica* détachée du tronc, est due à la même cause.

» L'action de la pesanteur, ainsi que celle de la chaleur, sont aussi des causes, mais dans des limites plus resserrées, du mouvement des globules dans les parties séparées du tronc, quand surtout le sang n'est pas encore coagulé dans les vaisseaux.

» De nombreuses expériences faites, 1° sur les têtards de la salamandre et de la grenouille, animaux chez lesquels la circulation se suspendant pour ainsi dire à volonté, on la voit se rétablir peu à peu du centre à la circonférence; 2° sur la patte de la grenouille en liant les vaisseaux cruraux; 3° sur les mésentères de grenouille et de salamandre en liant ou en coupant le cœur; 4° sur les mésentères de jeunes rats et de souris; toutes ces expériences, dont plusieurs trouvent leur confirmation dans celles de deux célèbres physiologistes, Haller et Spallanzani, ont convaincu M. Poiseuille que le cœur et l'élasticité des parois artérielles, provoquée par les contractions de cet organe, sont les *seuls agents* de la circulation capillaire dont il est ici question.

» En s'appuyant sur les faits précédents, c'est-à-dire l'action du cœur et des artères, et la tendance qu'ont ces dernières à revenir sur elles-mêmes, dès qu'elles ne sont plus suffisamment dilatées par l'ondée de sang lancée par le cœur, les circulations *continue-saccadée*, *intermittente*, *oscillatoire*, qui précèdent la mort de l'animal, s'interprètent avec la plus grande facilité : il en est de même de la *circulation rétrograde* qu'offrent les artères après la mort de l'animal et celle du cœur. »

Ces points éclaircis, l'auteur passe à l'examen de la cause des mouvements singuliers des globules, qu'il a signalés dans les vaisseaux capillaires.

« Si l'on étudie le cours du sang dans les veines et artères de la grenouille, de très jeunes rats, de jeunes souris, on voit, en allant de l'axe du vaisseau vers les parois, la vitesse des globules être tout-à-fait différente; au centre la vitesse est à son maximum; elle diminue au fur et à mesure qu'on s'approche des parois : tout près des parois on distingue un espace très transparent, qui n'est occupé ordinairement que par du sérum; cet espace a une largeur égale au huitième ou dixième environ du diamètre du vaisseau. Cette partie transparente des vaisseaux, en-

trevue par Haller, notée par Spallanzani, dans la grenouille, comme devant être occupée par du sérum, a été de nouveau observée dans le même animal par M. de Blainville.

» Lorsque quelques globules heurtés les uns contre les autres, se trouvent lancés dans cette partie transparente des vaisseaux, les globules placés au milieu de son épaisseur ont un mouvement extrêmement lent, et *ils cessent de se mouvoir quand ils sont presque en contact avec les parois du vaisseau.* Les globules les plus voisins de cette partie transparente ont un double mouvement de rotation et de translation; ils roulent, pour ainsi dire, sur cette partie de sérum.

» De ces observations, l'auteur conclut que l'intérieur des vaisseaux est tapissé d'une couche de sérum en repos. On pressent déjà les conséquences qu'il va tirer de la présence de cette couche, dont il a constaté l'existence dans les vaisseaux des reptiles, des poissons, des oiseaux et des mammifères. Puisque cette couche est immobile dans son contact immédiat avec les parois des vaisseaux, toutes les fois qu'un globule s'y trouvera placé, il sera en repos, ou bien sa vitesse sera plus ou moins diminuée, si une portion plus ou moins grande du globule s'y trouve plongée : or dans les vaisseaux capillaires, les globules se meuvent entre ces deux couches de sérum; donc leur mouvement doit être moins vite que dans les gros vaisseaux, puisqu'ils ont à vaincre l'inertie de cette couche. Si un globule est en grande partie dans la couche, cette portion du globule sera en repos, tandis que son autre portion placée dans l'axe du vaisseau aura une certaine vitesse; alors le globule tournera sur lui-même, pour prendre sa vitesse normale en suivant le centre du vaisseau. Si de deux globules, marchant, par exemple, de front, l'un est placé plus avant dans la couche que son congénère, celui-ci poursuivra sa marche lorsque l'autre restera en arrière, et offrira les mouvements divers dont nous venons de parler.

» Des travaux de M. Girard sur l'écoulement des liquides dans des tubes de petits diamètres, ont établi pour les tubes inertes susceptibles d'être mouillés par le liquide qui s'y meut, l'existence de cette couche, dont l'auteur a constaté l'immobilité dans les vaisseaux sanguins. Cependant, il a fait passer dans des tubes de verre de petits diamètres, des liquides tenant en suspension des corps opaques; et ayant examiné cet écoulement à l'aide du microscope, il a trouvé cette couche immobile, d'une épaisseur beaucoup plus petite que celle obtenue par les calculs de ce savant physicien.

» De là l'auteur conclut que le sang transporté par les vaisseaux, du cœur à toutes les parties du corps, ne frotte point contre leurs parois; qu'une couche de sérum garantit, par son immobilité, ces parois de l'usure qui en serait résultée si ce frottement eût existé. En outre, on conçoit toute l'importance de cette couche immobile de sérum tapissant les parois des vaisseaux, dans l'acte de la nutrition, depuis surtout les dernières expériences de M. Muller, de Berlin, par lesquelles il a démontré que la fibrine est en dissolution dans le sérum. »

M. Poiseuille a ensuite étudié l'influence du froid et de la chaleur sur la couche de sérum : à ce sujet, nous rapporterons en peu de mots l'expérience suivante. Température, 25° centigrades; on examine la circulation dans la patte d'une grenouille, et dans l'auge où cette patte est placée on met des morceaux de glace; dans les gros vaisseaux, la partie transparente de sérum augmente manifestement d'épaisseur; les globules en contact immédiat avec elle se meuvent avec plus de lenteur, les trois ordres de vaisseaux, artères, capillaires et veines, *conservent sensiblement leurs diamètres*, même avec un grossissement de trois cents fois; la vitesse dans les capillaires est considérablement diminuée, et dans quelques-uns de ces vaisseaux, elle devient complétement nulle; pendant six à huit minutes, par exemple, la circulation dans les capillaires de l'autre patte de la grenouille, conserve sa vitesse normale; ce n'est qu'après un quart d'heure de submersion de la première patte dans l'eau glacée, que la vitesse du sang dans la deuxième patte placée dans l'atmosphère se trouve diminuée, par suite de l'abaissement de température de toute la masse sanguine. On remplace la glace de l'auge par de l'eau à 38° centigrades, et la vitesse des globules devient alors si grande, qu'on peut à peine distinguer leur forme. Sur de jeunes rats, le froid prolongé pendant quelques minutes seulement, avait arrêté la circulation dans les capillaires du mésentère; on la vit se rétablir peu à peu, et reprendre son rhythme normal après la soustraction de la glace.

» Ainsi le ralentissement de la circulation capillaire par le froid, sa vitesse plus grande par l'action de la chaleur, s'interprètent naturellement par l'augmentation de l'épaisseur de cette couche dans le premier cas, et sa diminution dans le second.

» Ces résultats s'accordent entièrement avec ceux de M. Girard sur la variation d'épaisseur de la couche qui tapisse les parois des tubes inertes, quand la température augmente ou diminue.

» On sait que certains animaux, tels que les poissons et quelques mam-

mifères amphibiens, se trouvent quelquefois placés à une distance de la surface de l'eau de 80 mètres environ, et supportent alors une pression de 7 à 8 atmosphères; il était donc important de savoir comment se comportait cette couche, et en même temps de voir les modifications de la circulation capillaire sous une telle pression. C'est dans ce but que l'auteur a fait construire un appareil auquel il a donné le nom de *porte-objet pneumatique*. Une courte description le fera connaître, et mettra sur la voie des résultats qu'on peut tirer de son usage. Il consiste en une boîte en cuivre de forte épaisseur; les parois supérieure et inférieure sont des glaces encastrées dans des rainures qu'offrent les parois latérales; l'une des extrémités de cette boîte porte un tuyau en cuivre qui reçoit tantôt un tube barométrique, tantôt un manomètre à air comprimé; l'autre extrémité présente une large ouverture, par laquelle on introduit les animaux; à cette extrémité on adapte tantôt une pompe aspirante, tantôt une pompe foulante. L'animal préparé de manière à voir la circulation capillaire est placé dans l'instrument, et l'appareil lui-même, sous l'objectif du microscope; on peut alors observer les modifications que peut introduire dans la circulation capillaire une pression ambiante plus ou moins considérable. Chez les salamandres, les grenouilles, leurs têtards, les très jeunes rats et les jeunes souris, les circulations artérielle, capillaire et veineuse, n'ont offert aucun changement en portant la pression, même brusquement, à 2, 3, 4, 6 et 8 atmosphères, et réciproquement. En outre, la circulation a continué à se faire avec le même rhythme sous une pression de quelques centimètres de mercure, chez les salamandres, les grenouilles et leurs têtards. En plaçant dans l'appareil de très jeunes rats, de très jeunes souris (on sait que les mammifères, pendant les premiers jours de leur naissance, peuvent rester quelques heures sans respirer), on a pu voir par l'intégrité parfaite de la circulation, chez ces animaux alors placés dans le vide, combien était illusoire l'opinion des physiologistes qui pensent que, sans pression atmosphérique, il n'y a point de circulation possible; mais la pression atmosphérique, concurremment avec les mouvemens respiratoires, sont des causes accessoires du cours du sang, ainsi que M. Poiseuille l'a démontré dans l'un de ses précédens mémoires.

» De ces expériences il tire cette conséquence, que l'épaisseur de cette couche, dont l'existence est due à l'affinité qui s'exerce entre les parois des vaisseaux et le sérum, épaisseur qui varie d'une manière si remarquable par le froid et la chaleur, est indépendante de la pression ambiante; que les contractions du cœur conservent leur rhythme normal quelle que soit cette

pression. De là l'intégrité de la circulation, toutes choses égales d'ailleurs, chez les animaux qui, par la nature du milieu qu'ils habitent, supportent une pression plus ou moins considérable.

» Plusieurs tubes de chara, placés dans cet appareil, ont présenté, sous une pression qui a varié de 2 à 600 centimètres de mercure, le même mode de circulation; et les mouvements de quelques infusoires contenus dans l'eau du chara, tels que vorticelles, potifères, vibrions, etc., s'exécutaient avec la même facilité qu'au sein de l'atmosphère. »

OVOLOGIE. — *Recherches sur les villosités du chorion des mammifères; par* M. MARTIN SAINT-ANGE.

L'auteur cherche d'abord à se faire des idées arrêtées sur ce que l'on doit appeler chorion. L'anatomie comparée lui a fourni quelques données à cet égard. Chez la vache, la jument, la brebis et la truie, il est très facile de séparer cette membrane en trois lames; elle est parcourue dans toute son étendue par des vaisseaux qui sont placés dans le feuillet moyen et se réunissent aux vaisseaux ombilicaux. La surface interne du chorion varie dans ses rapports avec les autres parties de l'œuf aux différentes époques de la gestation; mais l'auteur a toujours trouvé le chorion dans ces animaux, et vers le milieu de la grossesse, en contact, dans une certaine étendue, avec l'amnios, et dans tout le reste, avec l'allantoïde; un liquide clair et limpide existait en outre entre ces parties. «Si l'on n'admet, dit-il, dans l'œuf humain, qu'une membrane externe (le chorion), une lamelle très fine (l'allantoïde), une membrane interne (l'amnios), et une poche intermédiaire (la vésicule ombicule), on a raison de dire que la surface interne du chorion est lisse et en contact avec un liquide : mais alors il faut admettre, ajoute-t-il, que le chorion est formé de trois lames : l'une, ainsi que le pense M. Dutrochet, externe épidermoïde; l'autre, moyenne, de nature celluleuse et renfermant des vaisseaux; enfin, la troisième, interne, également épidermoïde. Chez la femme, hors la partie où existe le placenta, le chorion ne lui a présenté aucun vaisseau : cela n'a point lieu de surprendre, puisque, dans tout le reste de son étendue, les fonctions du chorion sont réduites à celles d'un épiderme. Selon lui, le feuillet épidermoïde externe aurait pour usage d'isoler l'œuf des parties environnantes; le moyen servirait de gangue aux vaisseaux qui, se trouvant médiatement en contact avec des fluides sécrétés par la mère, porteraient

au fœtus les éléments de sa nutrition ; et enfin l'interne serait destiné à isoler cet organe des autres parties de l'œuf.

M. Martin Saint-Ange poursuit ainsi :

« Suivant plusieurs auteurs, la périphérie de l'œuf présente, dans toute son étendue, et dès son apparition dans la matrice, des flocons, un duvet, des villosités, en un mot, elles sont d'abord éparses sur toute la surface externe de l'œuf, indépendantes toutes les unes des autres, et paraissant avoir, à peu de chose près, le même degré de développement. D'abord très courtes, on a dit qu'elles n'étaient pas ramifiées, et que la surface externe de l'œuf avait l'aspect d'une peau de chagrin. Cependant nous les avons constamment trouvées ramifiées ; il est possible que cela tienne à ce que nous avons examiné des œufs humains, dont le plus jeune avait déjà un mois.

» Nous avons aussi remarqué que ces filamens cylindriques offraient un plus grand nombre de ramifications vers la fin du second ou du troisième mois, que vers le trentième jour. A mesure que la gestation avance, les villosités qui se trouvent en contact avec la caduque réfléchie, et qui occupent environ les quatre cinquièmes de la surface de l'œuf, dépérissent ; et vers la fin du troisième mois, ont entièrement disparu ; tandis que celles qui occupaient l'autre cinquième prennent un accroissement beaucoup plus considérable, deviennent beaucoup plus longues et présentent plus de ramifications. Ces dernières villosités se trouvaient dans les premiers temps en contact immédiat avec la matrice, et plus tard avec la membrane caduque intra-placentaire, dans l'épaisseur de laquelle elles pénètrent plus ou moins. Cependant, sur un œuf de deux mois environ les villosités de toute la surface de l'œuf nous ont offert le même degré de développement. MM. *Breschet*, *Raspail* et *Velpeau* ont avancé, dans différents mémoires, qu'au commencement de la grossesse les villosités n'étaient point vasculaires. *Selon nous, les vaisseaux des villosités préexistent à la formation des vaisseaux dans le cordon ombilical.* Sur un œuf de deux mois environ, nous sommes parvenus, au moyen de l'air injecté dans les vaisseaux du cordon, à nous assurer que les villosités contenaient des vaisseaux. Du reste, l'existence de troncs vasculaires est, d'après ce que nous savons sur la formation des vaisseaux, une preuve de l'existence d'un réseau vasculaire au-delà des troncs. A terme, les villosités sont très grêles et très longues ; elles s'entrelacent entre elles, se contournent en différens sens et affectent toutes sortes de directions. On ne saurait mieux comparer cette disposition qu'à celle des cheveux crépus du nègre. Lorsqu'on les a iso-

lées, on voit qu'elles ont d'un demi-pouce à un pouce de longueur; qu'elles fournissent de nombreuses ramifications et se terminent par des extrémités renflées, arrondies et claviformes; elles offrent en divers points de leur étendue des nodosités ou renflemens irréguliers. La veine et l'artère présentent, dans le tronc principal de la villosité un calibre assez grand. On peut suivre leurs subdivisions jusque dans les dernières ramifications de la villosité. Le plus souvent la matière injectée s'arrête dans les vaisseaux avant d'arriver au bout des dernières ramifications de la villosité et ne pénètrent point dans le réseau capillaire par lequel ces vaisseaux se terminent. Mais si l'on a injecté de l'air, ou s'il s'en est mêlé au liquide dont on s'est servi pour faire l'injection, alors, à l'aide du microscope, on pourra distinguer ce réseau capillaire, et reconnaître qu'une branche artérielle et une veineuse se continuent l'une avec l'autre en formant une espèce d'anse, comme l'a observé M. *Lauth.* »

Voici les considérations générales par lesquelles l'auteur termine son travail.

« Les œufs des mammifères présentent toujours un placenta lorsqu'ils sont arrivés à une certaine époque de leur développement; il est inexact de dire que la truie et la jument n'en offrent pas.

» Le placenta est toujours formé de deux parties, le placenta utérin et le placenta fœtal. Le placenta utérin consiste en une ou plusieurs portions, ou même en la totalité de la membrane muqueuse de la matrice; les parties qui constituent cet organe se trouvent en rapport avec les villosités vasculaires du chorion; ces parties prennent un grand degré de développement; tantôt elles présentent des cavités ou cellules ramifiées pour recevoir les villosités dans leur intérieur; tantôt des espèces d'enfoncements, des godets par lesquels cette membrane se trouve en contact immédiat avec les villosités; enfin, dans d'autres circonstances, le placenta utérin est séparé des villosités par une couche de matière inorganique.

» Le placenta fœtal est constitué par l'ensemble des villosités qui revêtent la surface de l'œuf; elles sont tantôt réunies en une seule masse, d'autres fois disséminées par plaques plus ou moins nombreuses, et enfin, dans certaines circonstances, elles recouvrent en entier la surface de l'œuf. Une villosité est formée par un feuillet épidermoïde et du tissu cellulaire, où se développe un réseau vasculaire. Ce réseau fournit des ramuscules qui se réunissent à ceux des autres villosités, pour donner naissance à des branches se terminant par trois ou quatre troncs connus sous le nom de *vaisseaux ombilicaux.*

» D'après ce que l'on voit sur la jument et la truie, où toute la surface du chorion est recouverte de villosités; sur la brebis et la vache, où elles occupent une moindre surface; d'après ce que l'on observe chez la femme, etc., on peut admettre que plus les villosités sont répandues sur une grande surface, plus elles sont courtes et petites.

» Chez les différents animaux les villosités présentent de nombreuses variations dans leurs dispositions, leurs formes, etc. D'après cela, la circulation du fœtus est-elle dépendante de celle de sa mère, comme le veulent certains auteurs? Telle est l'importante question que nous avons maintenant à résoudre. S'il en était ainsi, une injection faite dans les vaisseaux des membranes de l'œuf devrait nécessairement passer dans ceux de la mère, et une substance injectée dans les vaisseaux de la mère devrait, sans aucun doute, pénétrer dans les vaisseaux du fœtus. Nous avons souvent répété ces expériences sur différents animaux, et nous pouvons affirmer que jamais nous n'avons pu réussir à faire passer une injection soit des vaisseaux du fœtus dans ceux de la mère, soit des vaisseaux de celle-ci dans ceux du fœtus. Au fait que nous venons d'énoncer, nous ajouterons les considérations suivantes : nous dirons d'abord que le sang du fœtus ne ressemble aucunement à celui de la mère, et nous nous fonderons sur les observations faites par *Autenrieth* et M. *Velpeau*. Ces auteurs ont vu que le sang fœtal est d'abord rosé, puis devient rouge, ensuite noirâtre, et ne présente pas de différence de couleur dans les veines et les artères. *Tiedemann* a trouvé qu'il renferme une proportion de sérum beaucoup plus considérable que chez l'adulte; qu'il est moins coagulable, et d'après les observations microscopiques de MM. *Prevost* et *Dumas*, les globules du sang sont tellement petits chez le fœtus, que ceux de l'adulte ne pourraient traverser les mêmes vaisseaux sans détruire l'équilibre de toutes les fonctions et produire la mort. Quand même on n'aurait pas reconnu ces différences, on doit présumer que la nature de ce fluide doit être en rapport avec chaque âge du fœtus. Ajoutons que le nombre des battements du cœur du fœtus est presque le double de celui de la mère, qu'une libre communication a lieu entre les artères et la veine ombilicale; rappelons-nous la disposition anatomique des vaisseaux dans le placenta, et les faits que nous avons tirés de l'anatomie comparée, et nous arriverons à cette induction, que les vaisseaux du fœtus ne communiquent pas avec ceux de la mère; que les premiers forment un cercle propre au fœtus, et que la circulation fœtale est tout-à-fait indépendante de celle de la mère.

» Ainsi l'on peut, jusqu'à un certain point, comparer le placenta aux

branchies des têtards de la grenouille : en effet, ces deux organes sont également transitoires ; la distribution des vaisseaux se fait de la même manière dans les deux, et les fonctions qu'ils ont à remplir sont à peu près analogues. »

LECTURES.

Coup d'œil sur quelques progrès des sciences mathématiques, en France, depuis 1830, *par* M. Charles Dupin, président.

Messieurs,

Qu'il me soit permis de signaler quelques conquêtes mathématiques accomplies depuis 1830. On verra qu'en cette période, si courte et si profondément agitée, les sciences, poursuivant leurs travaux avec un paisible courage, n'ont pas fait défaut à la gloire de la France.

Au moment que j'ai pris pour point de départ, l'Académie perdait l'un de ses membres les plus illustres. M. Fourier était au nombre des esprits profondément méditatifs qui, plus jaloux de multiplier leurs découvertes que d'en recueillir la gloire, gardent long-temps le silence sur des travaux dont un seul suffirait pour donner la renommée à son auteur. Telle est *la Résolution générale des équations numériques*, dont M. Fourier avait jeté les bases dès l'âge de 18 ans, qu'il a développée dans quelques leçons orales, avant de partir pour l'expédition d'Égypte, et qu'on a trouvée manuscrite dans ses papiers après sa mort. Ses moyens de solution offrent à la fois l'avantage d'une exactitude rigoureuse et d'une application aussi facile que rapide ; double mérite que Lagrange même n'avait pas réuni dans son bel ouvrage sur le même sujet : tantôt il métamorphose, il perfectionne des méthodes signalées par les noms du grand Newton, de Lagrange et de Daniel Bernouilli ; tantôt il invente, comme dans sa théorie tout-à-fait neuve du calcul des inégalités, théorie dont il montre la fécondité.

L'œuvre où se revèle un tel génie d'invention est publiée, complétée et corrigée, comme devrait l'être tout esprit posthume, avec un talent, avec un dévouement, avec un respect presque filial, également honorable pour le

grand géomètre et pour son ami, son élève et son digne confrère M. Navier.

Les recherches que nous venons d'indiquer portent éminemment le cachet des travaux de Fourier, travaux où chaque découverte théorique est illustrée par des applications importantes; tandis que chaque grande application, impraticable avant lui, devient possible par les méthodes d'analyse générale qu'il invente dans ce dessein même. C'est le double succès qu'on admire surtout dans sa *théorie mathématique de la chaleur*, et dans les méthodes d'intégration qui la caractérisent et la fécondent.

Les sciences exactes ont fait, dans la personne de M. Legendre, une autre perte irréparable. A 78 ans il réimprimait et perfectionnait sa théorie des nombres; à 80 il achevait et publiait le troisième et dernier supplément de ses *Fonctions elliptiques* : ouvrage où des calculs immenses et des recherches aussi neuves que profondes, montrent ce qu'avait conservé de puissance intellectuelle ce vieillard illustre par son génie et vénérable pour son beau caractère. Récompensé par Napoléon pour avoir, avec Lagrange et Laplace, conservé durant le grand règne, la suprématie mathématique de la France; dépouillé dix ans plus tard, pour avoir refusé d'inféoder son suffrage académique, audacieusement réclamé comme un tribut monarchique, et pour avoir fait entendre au pays le cri de sa conscience indignée, M. Legendre supporta sans se plaindre cette adversité glorieuse. Il se consola de sa fortune déchue par de nouveaux services rendus à la science. Enfin, après avoir tout fait pour mériter la gloire la plus pure, il mourut en défendant qu'on écrivît son éloge; mais il n'a pu nous interdire de jeter comme un germe fécond, dans le cœur des néophytes de la science, le souvenir de sa carrière et l'exemple de ses vertus.

L'Académie reste fidèle au système qui fit admettre dans son sein, sans distinction d'origine, les Huygens et les Cassini. Elle a remplacé Legendre par un géomètre qui naquit dans la patrie de Galilée. Nos derniers volumes sont enrichis de ses recherches sur l'intégration des équations linéaires aux différences du second ordre et des ordres supérieurs. M. Libri vient de publier le premier volume de son *Histoire des mathématiques en Italie*; tandis qu'il en faisait hommage à l'Institut, l'édition entière, partageant le sort de la *Mécanique céleste*, était dévorée par le vaste incendie que la capitale déplore. L'auteur supportait sa perte avec le calme du sage, et prenait ainsi pour lui-même la première des leçons que donnera son ouvrage. C'est un édifice qu'il érige à la philosophie des sciences, pour montrer à la

jeunesse, non pas le spectacle fréquent du génie accueilli, honoré, récompensé; mais attaqué, mais persécuté, mais proscrit, comme Galilée, comme le Dante, comme Machiavel. «Cette lutte persévérante, dit-il, ce grand drame intellectuel, m'ont paru renfermer de hautes leçons de morale, utiles surtout dans des temps où le découragement et le suicide suivent de si près le moindre désappointement des jeunes gens.» Il est beau de voir la plus austère des sciences offrir ses mâles remèdes à la jeunesse empoisonnée par une littérature délétère, et présenter aux âmes généreuses, pour espérance qui les rattache à la vie, l'ambition sublime de mériter l'ingratitude et l'outrage de nos contemporains, à force de services et de gloire.

L'analyse transcendante continue d'être cultivée, agrandie par l'héritier scientifique des Laplace et des Lagrange. M. Poisson recule les bornes d'un genre de recherches qu'ont abordé tour à tour et ces deux géomètres, et Legendre et M. Biot parmi les Français, Ivory et Gauss parmi les étrangers; c'est l'attraction des ellipsoïdes homogènes, quelle que soit la position du point attiré.

Il traite à nouveau le mouvement de la Lune autour de la Terre, sujet traité successivement par les plus grands mathématiciens depuis Newton jusqu'à Laplace et par MM. Plana, Carlini, Damoiseau. Pour résoudre les plus graves difficultés de cette matière, l'auteur cherche des moyens de solution dans la méthode si générale et si féconde de la variation des constantes arbitraires; méthode qu'il a complétée presqu'au moment où Lagrange, septuagénaire, érigeait ce dernier monument de son génie.

Il aborde le calcul même des variations, la grande découverte analytique du 18e siècle, qui laissait encore à désirer la solution d'un cas général et très difficile: c'est la variation des intégrales doubles, en considérant d'une manière complète les termes de cette variation qui correspondent aux deux limites. Il remplit cette lacune et fournit des moyens nouveaux d'appliquer aux questions de mécanique et de physique cet admirable calcul.

La théorie générale des mouvements d'un corps solide est devenue l'objet des études simultanées de deux géomètres puissants, l'un par les ressources de l'analyse, l'autre par celles de la géométrie. Le premier, dont nous venons de rappeler les grands travaux, est resté digne de lui-même en prouvant la fécondité de sa méthode favorite. Le second, M. Poinsot, inventeur des nouveaux polyèdres réguliers, et créateur de la théorie des couples, qui change la face de la statique et de la mécanique, entreprend de traiter par la seule géométrie les questions transcendantes du double mouvement des corps, la translation et la rotation. Qu'on se figure les axes instantanés de

rotation et les axes principaux d'un corps figurés par des droites apparentes, et sur ces droites des points distincts marquant la position du centre de gravité du corps, on va former des orbes indices de translation, et des surfaces indices de rotation. Eh bien! par les conceptions ingénieuses, par la théorie lucide de l'auteur, les propriétés géométriques de ces orbes et de ces surfaces, corrélatives à celles du corps et des forces qui l'animent, sont rendues pour ainsi dire visibles à l'œil et palpables à l'imagination; elles offrent une série de théorèmes aussi nouveaux qu'inattendus; elles font connaître à l'esprit l'un des plus nobles plaisirs que puisse éprouver notre intelligence à la vue de cette manière si brillante et si sensible de suivre et de comprendre, dans toutes leurs phases, des transformations jusque là cachées sous des formes analytiques mystérieuses comme les oracles d'une puissance invisible.

Lorsque les héros français envoyés par *l'homme du siècle,* remontaient le fleuve dont la source est inconnue, guidés par nos savants devanciers, ils découvrirent tout-à-coup Thèbes, la ville aux monuments à formes géométriques largement dessinées par les rayons d'une lumière tropicale; à cette vue sublime, ils furent saisis du même enthousiasme qu'ont éprouvé les jeunes amis de la science qui se pressent à nos réunions hebdomadaires, lorsque le savant moderne dévoila devant eux le monument de sa géométrie.

Un profond analyste, M. de Corancez, mort victime de la funeste épidémie de 1832, a laissé pour dernier produit de ses veilles une savante théorie du mouvement de l'eau dans les vases; théorie publiée depuis sa mort sous les auspices de notre célèbre confrère M. de Prony.

Un digne élève de Monge et de Fourier, en a suivi l'esprit et continué les découvertes par ses recherches sur les transversales, sur les propriétés projectives des figures, enfin sur le calcul numérique et les limites des séries dirigées vers un but d'applications; but auquel appartiennent ses plus beaux titres.

Nous rappellerons seulement ses roues hydrauliques à formes savantes, devenues populaires sous le nom industriel de *roues-à-la-Poncelet.* Quand leur adoption, qui s'étend chaque année, sera complète, un seul perfectionnement théorique aura fait gagner à la France le travail quotidien d'une force motrice que nous n'évaluons pas à moins de 20,000 chevaux, ou de 120,000 hommes.

Les travaux des officiers de l'artillerie et du génie civil, militaire et naval, offrent un ensemble admirable de calculs, d'observations et d'entreprises. En nous bornant aux faits les plus remarquables, citons seulement : pour les Ponts et Chaussées, les ponts à bascule armés d'un dynamomètre

comparable et perfectionné, que récompense aujourd'hui l'Académie; le plus grand pont de l'Europe et de l'Amérique, suspendu de montagne à montagne, par-dessus Fribourg, au milieu des Alpes; pour le génie militaire et l'artillerie, les théories de la poussée des terres et des voûtes, rendues plus rigoureuses et plus applicables; les lois de l'écoulement des fluides par de grands orifices, étudiées et tirées de l'expérience; les lois du choc des projectiles et leur pénétration dans les corps de diverse nature, pareillement recherchées et calculées; le frottement des machines, de nouveau soumis à l'expérience, et le travail de l'illustre Coulomb complété; enfin, pour le génie maritime, un port, un arsenal, des vaisseaux du premier rang improvisés dans la basse Égypte; et, dans la Thébaïde, les ressources de l'art naval appliquées à l'enlèvement de l'obélisque de Louxor comme à l'abattage d'un mât, avec tant de talent et de simplicité que huit hommes ont suffi pour modérer et régulariser la descente d'un obélisque qui pèse 3600 hommes.

Voilà les travaux des Raucourt, des Changey, des Poncelet, des Lesbros, des Piobert, des Morin, des Cérizy et des Lebas, tous enfants de l'École Polytechnique.

L'Observatoire de Paris offre un autre essaim glorieux de cette ruche immortelle. C'est là qu'ont été découvertes les plus belles lois des intermittences et de la polarisation, et leurs applications si neuves et si frappantes sur la nature même de la lumière du soleil et des autres astres. C'est là surtout qu'on s'est efforcé d'étudier les lois de la distribution de la chaleur, suivant la profondeur des couches de la terre. C'est là que nos astronomes ont recueilli dans ces dernières années près de cent mille observations sur l'aiguille aimantée, pour déterminer les lois des variations diurnes soit de l'inclinaison, soit de la déclinaison. Enfin, c'est là qu'on a reconnu le fait si remarquable de la perturbation des mouvements magnétiques par les aurores boréales même à d'énormes distances.

Maintenant, à l'Observatoire, on découvre ou signale de telles aurores, complétement invisibles à Paris: plus tard nous apprendons qu'elles sont apparues aux extrémités de l'Europe et même par-delà l'Océan, sur le continent de l'Amérique.

L'astronome célèbre auquel appartient cette découverte a fait pour la science une autre conquête peut-être plus difficile. L'Observatoire, riche en instruments qui sont l'honneur de notre industrie récente, n'offrait pas de constructions spacieuses qui leur assurassent la parfaite immuabilité, ni la facilité, ni la sécurité des observations; en un mot, qui n'offrait pas les conditions impérieuses d'une science dont les progrès futurs exigent une précision

mathématique. Il a présenté, dans la chambre dont il est membre, le tableau des découvertes auxquelles la science aspire. Il a montré l'étranger marchant à leur conquête, avec plus d'avantages, par le bénéfice, non du génie mais du matériel scientifique; il a demandé simplement, aux représentants du pays, s'ils voudraient ou non deshériter la France d'une gloire que l'esprit humain s'apprête à saisir? A ce noble langage du savant qui réclame pour la science, les funestes traces des partis se sont effacées; on n'a vu que la patrie et que sa renommée : aussitôt la générosité du législateur a surpassé la demande et l'espoir de l'astronome. Le Gouvernement, stimulé par la même émulation, s'est mis à l'œuvre sans retard, et deux ans et deux cent mille francs ont suffi pour tout accomplir avec la grandeur qui convient à la France.

Passons à d'autres travaux pareillement consacrés à la gloire, à l'utilité du pays. Je veux parler des grandes entreprises destinées à décrire mathématiquement les côtes, le territoire et le sol français.

Après avoir entrepris et terminé l'hydrographie des côtes de Belgique et de Hollande, sous le régime de l'Empire, puis celle des côtes de l'Océan, depuis Ouessant jusqu'à l'Espagne, notre confrère M. Beautemps-Beaupré, continue sur le même plan l'hydrographie des côtes de la Manche, qui précédera celle des côtes de la Méditerranée. Dans trois campagnes, il aura terminé pour la mer Atlantique cet ensemble d'opérations, où la rigueur des méthodes qu'il a perfectionnées, où la précision scrupuleuse des observations et des explorations sur terre, sur mer et je dirai presque sous la mer, où le contrôle des calculs toujours faits à deux reprises par des ingénieurs différents, enfin, où la beauté de l'exécution graphique, rivalisent, afin de produire un ouvrage qui soit digne de l'état actuel des sciences et des arts. Un mot suffira pour faire apprécier la grandeur de l'entreprise. L'hydrographie complète des côtes de France, exécutée dans le double intérêt du commerce et de la force navale, aura demandé cinq millions de francs, trente ans de travaux du corps savant des hydrographes, la moitié de la vie du chef de ce corps, et 450 volumes in-4° d'observations et de calculs, pour préparer le grand Atlas du Pilote français.

Moins avancée que cette entreprise, mais d'un travail encore plus vaste, la nouvelle carte de France est exécutée sur un plan général que l'illustre auteur de la *Mécanique céleste* a marqué du sceau de la géométrie. M. de Laplace, recherché pour son génie par Napoléon, accueilli pour son esprit sous Louis XVIII, a fait servir sa haute influence afin d'obtenir qu'on opérât avec un corps de savants géographes, anciens élèves de l'École Polytechnique. On a sillonné la France de frontière à frontière opposée,

par deux nouvelles chaînes de triangulations méridiennes et par six chaînes de triangulations parallèles, observées avec des instruments perfectionnés, calculées par les méthodes que fournissaient les progrès récents de la géodésie et de l'astronomie. Cet immense travail s'est accompli de 1818 à 1830.

Déjà les hydrographes et spécialement M. Daussy, ont mesuré la grande chaîne sinueuse qui suit les côtes de l'Océan. En 1830, 1831 et 1832, les géographes ont mesuré la chaîne qui suit les côtes de la Méditerranée depuis Perpignan jusqu'à Marseille.

Des mémoires dignes de l'entreprise et soumis au jugement de l'Académie, ont fait connaître les résultats des principales chaînes : tel est celui de M. le colonel Coraboeuf sur les opérations géodésiques des Pyrénées et la comparaison du niveau des mers ; travail qui démontre, pour la première fois, l'égale hauteur de l'Océan et de la Méditerranée. L'ensemble des opérations est exposé dans la *nouvelle description géométrique* de la France, œuvre de notre confrère M. Puissant, qui, depuis plusieurs années, a la direction scientifique des travaux de la Carte de France.

Des conséquences d'une haute importance dérivent des mesures prises avec cet ensemble, prolongées déjà pour la méridienne jusqu'aux Orcades vers le nord, et jusqu'aux Baléares vers le sud, par MM. Biot et Arago; prolongées ensuite pour le parallèle moyen depuis l'Océan jusqu'à l'Adriatique.

Ces conséquences sont exposées et démontrées dans un mémoire lu par M. Puissant à l'Académie, en 1833, sous le titre de *Nouvelles comparaisons des mesures géodésiques et astronomiques de France.* Elles font voir : 1° que l'aplatissement de la terre, pour la portion qu'occupe le territoire français, est plus considérable qu'on ne l'avait précédemment évalué; 2° que la surface de ce territoire, considérée dans son ensemble, n'est pas formée de deux portions d'un même sphéroïde, symétriques à l'orient et à l'occident du méridien de Paris. Ce méridien même et tous les autres méridiens qui sillonnent la France, ne sont pas des courbes planes non plus que les parallèles; ils ont dans les limites du royaume une double courbure très prononcée; leurs plans osculateurs sont inclinés les une vers l'occident les autres vers l'orient d'un méridien théorique et plan : M. Puissant fait connaître ces inclinaisons pour les points principaux des grandes chaînes de la Carte de France. En même temps, la chaîne mesurée par Delambre et Méchain est corrigée dans sa partie intermédiaire et dans son résultat final à la base de Perpignan.

La France divisée en 21 quadrilatères par les grandes chaînes méridiennes et parallèles, on s'est proposé de couvrir ces quadrilatères par un ré-

seau de triangles primordiaux ayant pour sommets les points culminants du sol et des monuments les plus remarquables. Une triangulation du second ordre rattache à ces repères principaux tous les points essentiels dans les topographies locales. Enfin le cadastre, partant de ces derniers réseaux, les remplit en mesurant par voie d'arpentage les propriétés distinctes qui couvrent le sol français.

Quand les triangulations seront complètes, elles donneront la position de quarante mille points mathématiquement déterminés par l'azimuth, la latitude, la longitude et l'altitude, c'est-à-dire la hauteur au-dessus du niveau moyen des mers.

Depuis 1830, il faut l'avouer, ces triangulations ont été poursuivies avec lenteur. Une mesure peu scientifique a détruit le corps des ingénieurs géographes, exclusivement alimenté jusqu'en 1831 par l'École Polytechnique. Confondus désormais avec les officiers d'état-major, assujettis à des services étrangers à la géométrie et plus favorables aux récompenses que décerne le pouvoir, les vrais géographes de la Carte de France diminueront en nombre comme en travail spécial; ils n'auront plus ces occupations exclusives qui conduisent exclusivement à la supériorité. Formons au moins des voeux pour que ceux qui vivent encore soient tous employés à finir le grand ouvrage qu'ils ont commencé. Ce serait une honte pour le 19e siècle et pour un gouvernement ami des arts, si, dans ses mains, une entreprise illustre du régime déchu s'achevait en dégénérant, et si l'on substituait des travaux militairement expéditifs à des travaux laborieusement scientifiques. Disons-le hautement : ce ne sera ni la dépense totale, ni la beauté de la gravure, ni la grande échelle des planches qui feront de la Carte de France un monument digne du peuple français; ce sera la rigueur, la précision mathématique apportée dans l'ensemble et dans le détail des opérations. Voilà la perfection qu'il appartient à l'Académie des Sciences de réclamer comme une gloire nationale à laquelle on doit porter un respect religieux!

La position mathématique de tous les points importants déterminée, il restait à décrire la nature même du sol. Tel est l'objet qu'atteint la Carte géologique de France, entreprise dans l'intérêt des sciences naturelles et des arts industriels. Essayée, il y a soixante ans, sous le patronage de Lavoisier, interrompue par la révolution, elle fut reprise en 1825 par trois élèves de l'École Polytechnique; le premier en grade comme en âge, M. Brochant, déjà membre de l'Académie et directeur de l'entreprise dont il a donné le plan; le second, appelé dans cette année, dans ce mois même, à siéger parmi nous; le troisième, admis au premier rang parmi les concurrents et les émules de ce célèbre collaborateur.

En dix ans de voyages, d'explorations, d'études et de découvertes sur le territoire entier de la France et sur celui des pays limitrophes, l'Angleterre, l'Espagne, l'Italie, la Suisse et l'Allemagne occidentale, MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy ont complété les matériaux de la Carte dont les lignes primordiales, les intersections des couches essentielles et de la surface visible, sont aujourd'hui dessinées et gravées. Elle n'a plus à recevoir que des hachures, des cotes et des légendes, pour présenter un monument comparable, sous tous les rapports et sous quelques-uns supérieur à la belle carte géologique de l'Angleterre.

On a commencé par département, des cartes de détail que j'appellerai le cadastre géologique de la France, pour offrir la topographie spéciale et complète de nos richesses minérales. Ces cartes auront pour cadre et pour repères les grands tracés et les données fondamentales de la carte d'ensemble. Déjà plusieurs conseils généraux ont voté les fonds nécessaires à ces entreprises départementales. Il y a trop de lumières et d'amour du bien dans ces conseils électifs pour qu'on puisse douter un moment qu'un seul d'entre eux recule devant un sacrifice d'où résulteront tant de notions favorables et utiles à l'agriculture, au commerce, aux manufactures, aux besoins de la vie privée et des services publics.

Des ingénieurs formés à l'illustre école de Monge, ne pouvaient suivre avec autant de constance l'étude des territoires si grands, si variés, qu'ils avaient à décrire, sans s'élever à des considérations de haute géométrie et de mécanique appliquées à la géologie; c'est ce qu'a fait, avec un rare bonheur, M. Élie de Beaumont, dans ses vues si neuves et si fécondes sur le soulèvement successif des grandes couches minérales qui forment l'enveloppe du globe.

L'application des sciences mathématiques aux sciences naturelles, aux besoins de l'industrie, aux travaux publics, dont nous venons d'offrir de si beaux exemples dans les travaux auxquels l'Académie préside, forme le caractère le plus remarquable des progrès actuels des connaissances humaines.

On continue, on développe la théorie de la chaleur, fondée par Fourier. C'est l'objet d'un grand ouvrage de M. Poisson.

Ce que ne peut la soustraction de la chaleur même par des agents chimiques, la mécanique le produit. En 1830, l'Académie récompense, par un prix, la machine à comprimer les gaz de M. Thilorier. L'application de cette machine procure à la chimie le gaz acide carbonique, d'abord liquéfié, puis solidifié : transformations d'une haute importance.

Un correspondant de l'Académie, M. Melloni, nous révèle des faits nouveaux sur la chaleur rayonnante, et les soumet au calcul.

M. Biot, auquel nous devons un rapport, ou plutôt un savant traité sur

les expériences de M. Melloni, recule par ses propres travaux les bornes des applications de l'analyse mathématique à la chimie. Il fait servir les phénomènes de la polarisation circulaire soumise aux lois du calcul, à l'explication des phénomènes extrêmement remarquables de la chimie organique; il poursuit depuis plusieurs années ce sujet, entièrement neuf.

Franklin, Galvani, Volta, OErsted et Seebeck, ont découvert les faits primordiaux sur l'électricité, le galvanisme et le magnétisme, desquels découlent de vastes séries de phénomènes. Les savants français ont découvert les lois théoriques de tous ces phénomènes. Voilà la gloire de Coulomb et de M. Poisson, pour l'électricité statique; voilà celle de MM. Ampère, Arago, Biot, Savart et Savary, pour l'électricité dynamique.

Au milieu de ces savants, M. Becquerel s'ouvre une route spéciale; il attaque la chimie avec des armes qu'il se rend propres, pour soumettre cette science à l'empire des lois mathématiques. L'électricité, le galvanisme, sont les forces, ou pour mieux dire, sont la force qu'il emploie. Doué par la nature de cette délicatesse d'organes et de cette finesse d'observation, qui nous permettront de l'appeler le Wollaston français, lorsqu'il veut calculer les plus grandes actions des puissances qu'il étudie, il lui suffit d'appareils presque microscopiques. Il découvre, il apprécie avec une sagacité merveilleuse les deux électricités qui se développent dans la production des actions chimiques; il perfectionne la pile thermo-électrique, et lui donne un nouveau prix par l'importance de ses applications. Des fils métalliques d'une extrême ténuité, lui permettent de mesurer la chaleur intérieure des animaux et de l'homme, dans les diverses parties de leur système organique, ainsi que les variations de cette chaleur par l'effet des maladies; matière entièrement neuve et précieuse pour les sciences médicales.

Un voyage que le même savant et M. Breschet, son collaborateur pour ces dernières expériences, ont fait dans le midi de la France et dans le nord de l'Italie, leur a permis d'appliquer leurs instruments et leurs méthodes à des phénomènes dont l'observation recule encore les limites de la science.

Le génie mathématique étend ainsi ses applications jusqu'aux phénomènes de l'organisme animal.

L'acoustique est employée pour étudier par l'intensité, par la variété, par le rhythme des sons émanés du cœur et du poumon, l'état salubre ou maladif de ces organes, et pour connaître la nature et le degré des affections morbides.

Notre confrère M. Magendie, par des considérations ingénieuses, emprunte à la mécanique son explication des bruits normaux du cœur, qu'il rapporte à des oscillations de cet organe.

Notre confrère M. Flourens cherche, dans la pression mécanique exercée sur le cerveau, l'explication des états où se trouve placé l'homme soumis à l'opération du trépan, et l'effet même de cette opération. Il étudie en habile physicien le phénomène de la respiration des poissons; il démontre par quel effet hydrostatique les poissons respirent plus d'oxigène libre dans l'eau, qui semble leur en offrir si peu, que dans l'air atmosphérique où ce gaz vital s'offre avec abondance.

M. Dutrochet, qui nous a révélé tant de faits ingénieusement observés sur la dynamique intérieure des végétaux, a porté ses investigations sur le mécanisme de la respiration des insectes, soit aquatiques, soit aériens, en examinant les opérations chimiques accomplies durant cet acte de leur existence

Je suis loin d'avoir énuméré tous les genres nouveaux d'applications des sciences mathématiques aux sciences naturelles; je n'ai pas même abordé les applications aux sciences politiques et d'économie sociale et les recherches sur la population : ayant pris quelque part à ces travaux, je les passerai sous silence.

Mais, dans cette esquisse rapide, incomplète, imparfaite, je le demande avec confiance, n'apercevez-vous pas l'utilité toujours croissante et l'étendue des services, et la sublimité des titres de la science, même en ce laps de temps si court, si traversé, si turbulent, où j'ai voulu me renfermer? Les sciences sont donc animées d'une activité qui leur est propre; elles ont une puissance progressive supérieure aux obstacles des temps, des choses et des hommes. Les passions humaines, les ambitions vulgaires, les intérêts des partis passent, mais les efforts de la science, les sacrifices faits pour elle, les conquêtes accomplies en son nom subsistent et contribuent à grandir l'héritage de services et de gloire sur lequel s'élève aujourd'hui la majesté des sciences.

Je m'arrête, pour ne pas abuser de votre indulgence et pour céder à votre juste désir d'entendre l'académicien dont j'indiquais tout à l'heure les belles recherches, énumérer devant vous les titres de gloire du savant illustre que regrettent également la haute administration, les arts et les sciences.

Après cette lecture de M. le Président, M. *Flourens*, secrétaire perpétuel, lit l'*éloge historique de feu M. le comte Chaptal.*

La séance est levée à 5 heures.

F.

Erratum *pour le numéro précédent* (*séance du 21 décembre*).
Page 508, ligne 6, lumineux, *lisez* calorifiques.

COMPTES RENDUS
DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.
TABLES ALPHABÉTIQUES.

AOUT—DÉCEMBRE 1835.

TABLE DES MATIÈRES.

A

B

C

F

G

H

L

M

P

Q

R

T

U

V

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

D

E

F

H

I

J

Q

R

S

T

U

V

W

Z